

**ТОШКЕНТ ТЎҚИМАЧИЛИК ВА ЕНГИЛ САНОАТ ИНСТИТУТИ
ХУЗУРИДАГИ ИЛМИЙ ДАРАЖАЛАР БЕРУВЧИ
DSc.03/30.12.2019.Т.08.01 РАҚАМЛИ ИЛМИЙ КЕНГАШ**

**МЕХАНИКА ВА ИНШООТЛАР СЕЙСМИК МУСТАҲКАМЛИГИ
ИНСТИТУТИ**

НАБИЕВ АЙДЕР МУСТАФАЕВИЧ

**ТЕРИ ХОМ АШЁСИГА МЕХАНИК ИШЛОВ БЕРИШ УЧУН
ВАЛИКЛИ МАШИНАНИ ТАКОМИЛЛАШТИРИШ**

**05.02.03 – Технологик машиналар. Роботлар, мехатроника ва
робототехника тизимлари**

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

**Техника фанлари бўйича фалсафа доктори (PhD) диссертацияси
автореферати мундарижаси
Оглавление автореферата диссертации доктора философии (PhD)
по техническим наукам
Contents of dissertation abstract of doctor of philosophy (PhD)
on technical sciences**

Набиев Айдер Мустафаевич

Тери хом ашёсига механик ишлов бериш учун валикли машинани
такомиллаштириш 3

Набиев Айдер Мустафаевич

Совершенствование валковой машины для механической обработки
кожевенногополуфабриката 23

Nabiev Ayder Mustafaevich

Improvement of the roller machine for mechanical processing
of leather semi-finished products 43

Эълон қилинган ишлар рўйхати

Список опубликованных работ

List of published works..... 46

ТОШКЕНТ ТЎҚИМАЧИЛИК ВА ЕНГИЛ САНОАТ ИНСТИТУТИ
ХУЗУРИДАГИ ИЛМИЙ ДАРАЖАЛАР БЕРУВЧИ
DSc.03/30.12.2019.Т.08.01 РАҚАМЛИ ИЛМИЙ КЕНГАШ

МЕХАНИКА ВА ИНШООТЛАР СЕЙСМИК МУСТАҲКАМЛИГИ
ИНСТИТУТИ

НАБИЕВ АЙДЕР МУСТАФАЕВИЧ

ТЕРИ ХОМ АШЁСИГА МЕХАНИК ИШЛОВ БЕРИШ УЧУН
ВАЛИКЛИ МАШИНАНИ ТАКОМИЛЛАШТИРИШ

05.02.03 – Технологик машиналар. Роботлар, мехатроника ва
робототехника тизимлари

ТЕХНИКА ФАНЛАРИ БЎЙИЧА ФАЛСАФА ДОКТОРИ (PhD)
ДИССЕРТАЦИЯСИ АВТОРЕФЕРАТИ

Техника фанлари бўйича фалсафа доктори (PhD) диссертацияси мавзуси Ўзбекистон Республикаси Вазирлар Маҳкамаси ҳузуридаги Олий аттестация комиссиясида № В2018.2.PhD/Т738 рақам билан рўйхатга олинган.

Диссертация Ўзбекистон Республикаси Фанлар академияси Механика ва иншоотлар сейсмик мустаҳкамлиги институтида бажарилган.

Диссертация автореферати уч тилда (Ўзбек, рус ва инглиз (резюме)) Тошкент тўқимачилик ва енгил саноат институти ҳузуридаги Илмий кенгаш веб-саҳифасида (www.titli.uz) ва «ZiyoNet» Ахборот-таълим порталида (www.ziyounet.uz) манзилига жойлаштирилган.

Илмий раҳбар:

Бахадиров Ғайрат Атаханович
техника фанлари доктори, профессор

Расмий оппонентлар:

Шин Илларион Георгиевич
техника фанлари доктори, профессор

Ибрагимов Фарход Хайруллоевич
PhD

Етакчи ташкилот:

Наманган муҳандислик-технология институти

Диссертация ҳимояси Тошкент тўқимачилик ва енгил саноат институти ҳузуридаги илмий даражалар берувчи DSc.03/30.12.2019.Т.08.01 – рақамли Илмий кенгашнинг 2022 йил «4» апрель соат 14:00 даги мажлисида бўлиб ўтади. (Манзил: 100100, Тошкент ш., Яккасарой тумани, Шохжаҳон кўчаси, 5 уй. Тел. (+99871) 253-06-06, 253-08-08, факс:253-36-17; e-mail: titl_info@edu.uz. Тошкент тўқимачилик ва енгил саноат институти маъмурий биноси, 2-кават, 222-хона).

Диссертация билан Тошкент тўқимачилик ва енгил саноат институти Ахборот-ресурс марказида танишиш мумкин (131 рақам билан рўйхатга олинган). Манзил: 100100, Тошкент ш., Яккасарой тумани, Шохжаҳон кўчаси, 5 уй, тел.(+99871) 253-06-06, 253-08-08.

Диссертация автореферати 2022 йил «18» март куни таркатилди.

(2022 йил «18» мартдаги 131 рақамли реестр баённомаси).



И.К. Сабиров
Илмий даражалар берувчи Илмий кенгаш раиси, техника фанлари доктори

А.З. Маматов
Илмий даражалар берувчи Илмий кенгаш илмий котиби, т.ф.д., профессор

Н.Р. Ханхаджаева
Илмий даражалар берувчи Илмий кенгаш қошидаги Илмий семинар раиси, т.ф.д., профессор

КИРИШ (фалсафа доктори (PhD) диссертацияси аннотацияси)

Диссертация мавзусини долзарблиги ва зарурати. Жаҳонда тери хом ашёси, чарм, чарм пойабзаллар ишлаб чиқариш халқаро савдода муҳим ўринга эгадир. «Дунё миқёсида йирик ва майда шоҳли хайвонларнинг терисини ишлаб чиқариш йиллик ҳажми 1700 км² дан ортиқроқ эканлигини ҳисобга олсак»¹, тайёрланаётган тайёр чармнинг сифат даражаси юқори бўлишини таъминлайдиган технологик машиналарни ишлаб чиқиш ва амалиётга жорий этилишини тақозо этади. Шу жиҳатдан, юқори кўшилган юқори қийматга эга сифатли чарм маҳсулотларини ишлаб чиқаришда, тери хом ашёсига ишлов берувчи юқори самарадор усуллар ҳамда валикли технологик машиналардан фойдаланиш муҳим аҳамиятга эга ҳисобланади.

Жаҳонда тери хом ашёсига ишлов берувчи юқори самарадор валикли технологик машиналарнинг янги илмий-техникавий ечимларини ишлаб чиқишга йўналтирилган илмий-тадқиқот ишлари олиб борилмоқда. Бу борада, тери хом ашёсига ишлов бериш технологик жараёнларида юқори самарадорликни таъминлайдиган усулни ва валикли технологик машинани ишлаб чиқиш, такомиллаштириш ҳамда технологик жараённинг параметрлари ва иш режимларини асослашга алоҳида эътибор берилмоқда.

Республикамизда тери хом ашёсини ишлаб чиқаришда меҳнат ҳамда энергия сарфини камайтириш, ишлов беришда технологик жараёнларнинг самарадорлигини оширадиган юқори самарадор техника ва усулларни ишлаб чиқиш юзасидан кенг қамровли чора-тадбирлар амалга оширилиб, муайян натижаларга эришилмоқда. 2022-2026 йилларга мўлжалланган Янги Ўзбекистоннинг тараққиёт стратегиясида, жумладан, «... чарм маҳсулотидан пойабзал ва чарм-атторлик тайёр маҳсулотлари, шунингдек, импорт ўрнини босувчи маҳсулотлар ишлаб чиқаришдаги мавжуд бўшлиқларни тўлдириш орқали 2026 йилга бориб саноат маҳсулотлари ишлаб чиқариш ҳажмларини ошириш ...»² бўйича муҳим вазифалар белгилаб берилган. Ушбу вазифаларни амалга оширишда, тайёрланадиган чарм маҳсулотлари учун тери хом ашёсига сифатли ишлов бериш билан бирга, технологик талабларни бажарадиган, техник ва технологик жиҳатдан модернизациялашган машиналарни яратиш муҳим аҳамият касб этмоқда.

Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2022 йил 28 январдаги ПФ–60-сон «2022–2026 йилларга мўлжалланган Янги Ўзбекистоннинг тараққиёт стратегияси тўғрисида»ги Фармони ва 2021 йил 8 февралдаги ПҚ–4982-сон «Чарм-пойабзал ва мўйначилик соҳаларини янада ривожлантиришга доир кўшимча чора-тадбирлар тўғрисида»ги қарори ҳамда мазкур фаолиятга тегишли бошқа меъёрий-ҳуқуқий ҳужжатларда белгиланган вазифаларни амалга оширишга ушбу диссертация иши муайян даражада хизмат қилади.

¹<https://sber.pro/publication/kozhandi-profitit-kak-kozhevennaia-otrasl-perezhivaet-pandemiiu>.

²Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2022 йил 28 январдаги ПФ–60-сон «2022-2026 йилларга мўлжалланган Янги Ўзбекистоннинг тараққиёт стратегияси тўғрисида»ги Фармони.

Тадқиқотнинг республика фан ва технологиялари ривожланишининг устувор йўналишларига мослиги. Мазкур тадқиқот республика фан ва технологияларини ривожлантиришнинг II.«Энергетика, энергия ва ресурстежамкорлик» устувор йўналиши доирасида бажарилган.

Муаммонинг ўрганилганлик даражаси. Тери хом ашёсига ишлов бериш усуллари ва валикли машиналарни такомиллаштириш ва уларнинг самарадор конструкцияларини ишлаб чиқиш ва тадқиқ этиш билан ҳорижда, Т.Witt (Германия), S.Ponsubbiah (Ҳиндистон), L.Olle (Испания), И.В.Дарда, С.П.Поломошных, И.Р.Татарчук, Н.Г.Владыкин, М.Ю.Берселева, Ю.М.Калашникова, В.Т.Прохоров, Д.В.Рева (Россия), Ш.А.Койайдаров (Қозоғистон) шуғулланишган. Тери хом ашёсининг физик-механик хоссаларини аниқлаш ва улар асосида технологик машиналарни ишлаб чиқиш ва маҳсулот сифатини яхшилаш бўйича А.Данилкович (Украина), Y.Zhang, S.J.R.Kelly, Katie H.Sizeland (Янги Зеландия), И.Ш.Абдуллин (Россия), М.Ш.Шардарбек (Қозоғистон) ва бошқалар томонидан тадқиқот ишлари олиб борилган. Тери хом ашёсига ишлов берувчи технологик машиналарини яратиш, уларнинг илмий асосларини ривожлантириш бўйича тадқиқотлар В.Д.Раднаева, А.В.Островская, В.И.Беляев, В.А.Иванов, Ю.Н.Коротченко, С.В.Ершов, К.Ю.Островский, Л.А.Каплин, А.В.Подъячев, В.В.Сторожев, А.Г.Бурмистров (Россия) ва бошқалар томонидан ўтказилган.

Республикамизда тери хом ашёси, чарм ва пойабзалларга ишлов бериш жараёнлари ва уларда қўлланиладиган технологик машиналарнинг параметрларини асослаш бўйича тадқиқотлар Т.Ю.Аманов, Г.А.Бахадиров, К.Н.Анарбеков, А.Абдукаримов, Ш.Р.Хуррамов, Г.Н.Цой, К.Хусанов, Т.Ж.Кодиров, У.М.Максудова, Ф.У.Нигматова, М.К.Расулова, С.Максудов, И.Г.Шин, Д.И.Шин ва бошқалар томонидан бажарилган.

Мазкур тадқиқотлар натижасида ишлаб чиқилган технологик машиналар чарм саноати ишлаб чиқаришида муайян даражада ижобий натижаларга эришилган ҳолда қўлланилиб келинаётган бўлсада, аммо ҳўл тери хом ашёсидан ортиқча суюқлигини сиқиб чиқарадиган юқори самарадор валикли машинани ишлаб чиқиш ва унинг ишчи режимларини асослаш бўйича тадқиқотлар етарлича ўтказилмаган.

Диссертация тадқиқотининг диссертация бажарилган илмий-тадқиқот муассасасининг илмий-тадқиқот ишлари режалари билан боғлиқлиги.

Диссертация тадқиқоти Механика ва иншоотлар сейсмик мустаҳкамлиги илмий-тадқиқот институтининг илмий-тадқиқот ишлари режасига мувофиқ АЗ-ФА-0-17872/АЗ-ФА-Ф056 «Жиннинг ва кўнчиликдаги сиқувчи, текисловчи валли машиналарнинг ишчи механизмларининг янги конструкцияларини лойиҳалаш ва ҳисоблаш усуллари ишлаб чиқиш» ва АЗ-К-3-017+К-5-002 «Валли технологик машиналарнинг юқори унумдор, ресурстежамкор қурилма ва механизмларини ишлов берилаётган материал хусусиятларини ҳисобга олган ҳолда такомиллаштириш ва яратиш» мавзуларидаги амалий лойиҳалар доирасида бажарилган.

Тадқиқотнинг мақсади тери хом ашёсига механик ишлов бериш учун валикли сиқувчи машина конструкциясини такомиллаштириш ва уни самарадорлигини асослашдан иборат.

Тадқиқотнинг вазифалари:

тери хом ашёларни вертикал узатиб сиқиш мақсадида валикли машина конструкциясини такомиллаштириш учун назарий ва экспериментал асосларини ишлаб чиқиш;

тери хом ашёси ва намликни шимувчи материалларнинг деформацион хоссаларини тажрибавий аниқлаш;

вертикал узатишда сиқувчи валларини босими қийматлари, ўтказиш тезлиги, сиқиш такрорийлиги ва тери хом ашёси қалинлигига боғлиқ ҳолда сиқиб чиқарилган суюқлик миқдорини аниқлаш;

икки қатламли тери хом ашёларини сиқувчи валлар орасидан бир вақтда ўтказилганда улардан сиқиб чиқарилган суюқлик миқдорини экспериментал аниқлаш ва натижаларни технологик жараённинг самарадорлигига таъсирини таҳлил қилиш.

Тадқиқотнинг объекти сифатида тери хом ашёсига механик ишлов бериш технологик жараёни ва уни амалга оширадиган валикли машина олинган.

Тадқиқотнинг предмети тери хом ашёсига механик ишлов бериш технологик жараёнини ифодаладиган аналитик боғланишлар ва математик моделлар, валикли машинанинг ишчи режимлари ва кўрсаткичлари ҳамда уларнинг ўзгариш қонуниятлари ҳисобланади.

Тадқиқотнинг усуллари. Тадқиқот жараёнида назарий механика қонуниятлари, хусусан, Лагранжнинг иккинчи тур тенгламалари, математик статистика, тажрибаларни режалаштириш ва натижаларини қайта ишлаш, чарм саноати технологик машиналарини лойиҳалаш усулларида фойдаланилган.

Тадқиқотнинг илмий янгилиги қуйидагилардан иборат:

ҳўл тери хом ашёсини валлар орасидан вертикал узатишда ундаги ортиқча суюқлигини самарали сиқиб чиқаришни таъминладиган янги усул ҳамда уни амалга оширувчи валикли машина ва унинг механизмлари конструкциялари ишлаб чиқилган;

сиқувчи валларнинг босими, узатиш тезлиги ва сиқиш такрорийлигига ҳамда тери хом ашёси қалинлигига боғлиқ ҳолда ҳўл тери хом ашёсини вертикал узатишда ундан сиқиб чиқарилган ортиқча суюқлик миқдорини аниқлашнинг математик моделлари ишлаб чиқилган;

икки қават ҳўл тери хом ашёлари сиқувчи валлар орасидан бир вақтда ўтказилганда сиқувчи валларнинг босими, узатиш тезлигига боғлиқ ҳолда улардан сиқиб чиқарилган ортиқча суюқлик миқдорини ҳисоблаш формуллари келтириб чиқарилган;

таянч плитада вертикал узатилаётган тери хом ашёсининг вал жуфтлиги орасидан узатилишининг ҳаракат тенгламалари келтириб чиқарилган ва ишчи валлар радиусининг ўзгариши ишлов берилаётган тери маҳсулотини камров бурчагига боғлиқлик муносабатлари ишлаб чиқилган;

валикли машинанинг айланувчи сиқувчи валлари орасидан таянч плитага букланган ҳолда жойлаштирилган тери хом ашёсини тортиб олиш шартлари аниқланган ва параметрлари асосланган.

Тадқиқотнинг амалий натижалари қуйидагилардан иборат:

бир неча қатламли тери хом ашёларинининг ортиқча суюқлигини бир вақтда сиқиб чиқариш усули ва уни амалга оширувчи юқори самарадор валикли машина ишлаб чиқилган;

ишлаб чиқилган машинада бир неча қатламли тери хом ашёларининг ортиқча суюқлигини бир вақтда сиқиб чиқариш ҳисобига технологик жараённинг самарадорлиги ошиши аниқланган.

Тадқиқот натижаларининг ишончилиги. Тадқиқот натижаларининг ишончилиги изланишларнинг замонавий усул ва ўлчаш воситаларидан фойдаланган ҳолда ўтказилганлиги, назарий ва экспериментал тадқиқотларнинг ўзаро адекватлиги, бажарилган тадқиқотлар асосида ишлаб чиқилган тери хом ашёсига механик ишлов бериш учун валикли тажриба машинасининг экспериментал стенди синовларининг ижобий натижалари ва амалиётга жорий этилганлиги билан асосланади.

Тадқиқот натижаларининг илмий ва амалий аҳамияти. Тадқиқот натижаларининг илмий аҳамияти валикли машинада тери хом ашёсига механик ишлов бериш учун иш режимлари асосланганлиги ҳамда олинган математик моделлар ва аналитик боғланишлардан бошқа шу каби технологик жараёнларни тадқиқ этишда қўллаш мумкинлиги билан изоҳланади.

Тадқиқот натижаларининг амалий аҳамияти такомиллаштирилган конструкциядаги валикли машинада бир неча қатламли тери хом ашёларга механик ишлов бериш ҳисобига технологик жараённинг самарадорлигини оширилиши билан изоҳланади.

Тадқиқот натижаларининг жорий қилиниши.

Тери хом ашёсига механик ишлов бериш учун валикли тажриба машинасининг параметрлари ва иш режимларини асослаш бўйича олинган натижалар асосида:

ҳўл тери хом ашёларидан намликни сиқиб чиқарувчи валикли машинанинг такомиллаштирилган конструкциялари ва усулига Ўзбекистон Республикаси Адлия вазирлиги ҳузуридаги Интеллектуал мулк агентлигининг ихтиро ва фойдали моделларига (№IAP 04451, 2011 й., №FAP 01417, 2019 й., №FAP 00685, 2012 й., №FAP 00686, 2012 й.) патентлари олинган. Натижада тери хом ашёсига механик ишлов берувчи валикли машина конструкцияси такомиллаштирилиб, технологик жараённинг самарадорлигини ва ишлов бериладиган маҳсулот сифатини ошириш имконияти яратилган;

тери хом ашёсига механик ишлов бериш учун валикли тажриба машинасига дастлабки талаблар тасдиқланган («Ўзчармсанот» уюшмасининг 2021 йил 21 сентябрдаги ФБ-7/2481-сон маълумотномаси). Натижада, икки қатламли тери хом ашёларга механик ишлов бериш учун технологик жараённинг самарадорлиги 2 марта юқори валикли тажриба машинасини ишлаб чиқиш имконияти яратилган;

бир неча қатламли тери хом ашёларга механик ишлов бериш учун такомиллашган технологик жараёнининг натижалари ва валикли машинани ҳисоблаш усули «Premium Leather» МЧЖда жорий этилган (Ўзчармсанот уюшмасининг 2021 йил 21 сентябрдаги ФБ-7/2481-сон маълумотномаси). Натижада, тери хом ашёларга механик ишлов бериш учун технологик жараённинг самарадорлигини 2 марта оширишга эришилган;

вертикал узатишда тери хом ашёсини валлар орасига қамраб олинишини ва валикли машина ишчи органларининг босимини ҳисоблаш учун дастурий маҳсулотлар «Nigora Dadido» МЧЖда лойиҳалаш жараёнида қўллаш учун топширилган (Ўзчармсанот уюшмасининг 2021 йил 21 сентябрдаги ФБ-7/2481-сон маълумотномаси). Натижада, тери хом ашёларга механик ишлов бериш учун такомиллаштирилган валикли машинанинг саноат шароитида эгаллайдиган ишчи майдони 1,5 мартага қисқартириш имконияти яратилган.

Тадқиқот натижаларининг апробацияси. Тадқиқот натижалари 4 та халқаро ва 2 та республика илмий-амалий анжуманларида муҳокамадан ўтказилган.

Тадқиқот натижаларининг эълон қилинганлиги. Диссертация мавзуси бўйича жами 26 та илмий иш чоп этилган, шулардан, Ўзбекистон Республикаси Олий аттестация комиссиясининг диссертациялар асосий илмий натижаларини чоп этиш тавсия этилган илмий нашрларда 5 та мақола республика, 2 та мақола хорижий журналларда нашр этилган ва Ўзбекистон Республикасининг 1 та ихтирога, 3 та фойдали моделга патентлари олинган.

Диссертациянинг тузилиши ва ҳажми. Диссертация таркиби кириш, тўртта боб, умумий хулосалар, фойдаланилган адабиётлар рўйхати ва иловалардан иборат. Диссертация ҳажми 112 бетни ташкил этган.

ДИССЕРТАЦИЯНИ АСОСИЙ МАЗМУНИ

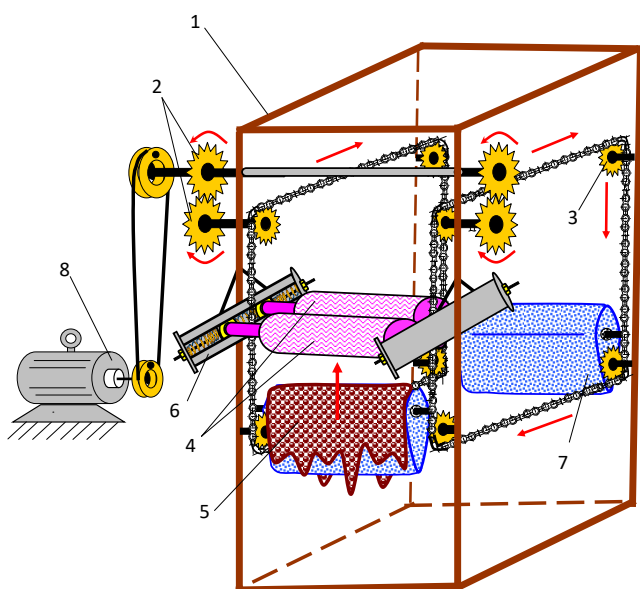
Диссертациянинг кириш қисмида диссертация мавзусини долзарблиги ва зарурати асослаб берилган, тадқиқот мақсади ва вазифалари, объекти ва предметлари тавсифланган, республика фан ва технологиялари ривожланишининг устувор йўналишларига мослиги кўрсатилган, тадқиқотнинг илмий янгилиги ва амалий натижалари баён қилинган, олинган натижаларнинг ишончлилиги асосланган, олинган натижаларнинг илмий ва амалий аҳамияти очиқ берилган, тадқиқот натижаларини амалиётга жорий қилиш, нашр этилган ишлар ва диссертация тузилиши бўйича маълумотлар келтирилган.

Диссертация ишининг **«Ўзбекистонда чарм саноати хом ашё базасининг замонавий ҳолати»** деб номланган биринчи бобида тадқиқ қилинган масалани замонавий ҳолати бўйича юртимиз, хорижий адабиётлар, интернет маълумотлари ва республика чарм саноатининг ривожланиши тенденциялари ўрганилган. Тери хом ашёсига механик ишлов бериш сифатини баҳолашнинг омиллари ва усуллари тадқиқ қилинган.

Тери хом ашёси таркибидаги намликни юқори ва пастлиги тайёрланадиган чармнинг якуний сифатини шакллантиришда тери хом

ашёсига ишлов беришнинг рандалаш жараёнига салбий таъсир кўрсатиши аниқланди.

Ўрганишлар натижасида тери хом ашёсига ишлов бериш учун валикли технологик машиналарнинг асосий қурилмалари ва механизмларини ривожланиш тенденцияси аниқланди. Кўпчилик йирик чарм ишлаб чиқарувчилар тобора кичик ўлчамли, ихчам ва мобил технологик машиналарни қўллашга ўтиб бормоқда, бу эса жаҳон иқтисодиётининг замонавий талабларига мос равишда ишлаб чиқаришни тезлик билан қайта йўналтирилишга қўшимча имкониятларни яратиши аниқланди. Шу сабабли, диссертант томонидан ҳўл тери хом ашёсини сиқиш учун валикли машинанинг такомиллаштирилган конструкцияси таклиф қилинмоқда (1-расм) ва уни қўллаш эвазига хизмат кўрсатувчи ходимларнинг меҳнат шароитини яхшилашга, тери хом ашёсига механик ишлов беришдаги сиқиш



1-расм. Таклиф қилинаётган валикли машинанинг схемаси:

1-станина, 2-тишли ғилдирақлар, 3-юлдузчалар, 4-сиқувчи валлар, 5-тери хом ашёси, 6-босим механизми, 7-таянч плита, 8-электродвигатель

сиқувчи валлар орасидан таянч плитага эгик осилган тери хом ашёсини тортиб олиш жараёни кўриб чиқилган (2-расм).

Айланувчи сиқувчи валлар орасидаги таянч плитага эгик осилган тери хом ашёсини тортиб олиш шарти аниқланди:

$$\alpha_{\text{зах}} \leq \arccos \left[\frac{2(r + h_0) + \tau_{\text{ов}} - d_{\text{пл}} - 2t_{0\text{к}}}{2(r + h_0)} \right], \quad (1)$$

бу ерда, r –ишчи валнинг радиуси; h_0 –ишчи вал қопламасининг қалинлиги; $\tau_{\text{ов}}$ –ишчи валлар оралигидаги дастлабки тирқиш; $d_{\text{пл}}$ –таянч плитанинг қалинлиги; $t_{0\text{к}}$ –тери хом ашёсининг қалинлиги.

жараёнининг вақтини 1,5–2 марта камайтиришга хизмат қилади.

Тери хом ашёсига ишлов беришнинг тоза «яшил» технологияларига ўтилиши атроф–муҳит, экология ва инсонлар саломатлигини сақлашнинг кафолати эканлиги аниқланди.

Диссертация ишининг «Таянч плитага эгик осилган ҳўл тери хом ашёсидан намликни сиқиб чиқаришнинг назарий тадқиқотлари» деб номланган иккинчи бобида вал жуфтлигининг ишлов бериш зонасига занжирларни таранглиги остида вертикал йўналишда, эластик қопламали

Тери хом ашёсини таянч плитада вертикал текислик бўйича тортиб олинганда ишчи валлар орасидаги дастлабки тирқиш $\tau_{об}$ вал жуфтлиги билан тери хом ашёсини сифатли илиб олинишига ёрдам беради, чунки илиб олиш хусусияти кўпинча валларнинг қамров бурчагига боғлиқдир.

Понасимон таянч плитани валлар орасидан тортиб олиниши жараёни кўрилган. Бунда таянч плитаси ишчи валлар билан, уларни босимини инobatга олган ҳолда, тегиб туриши ҳолати кўрилган (3-расм). Бунда қўйидаги омиллар инobatга олинган:

t –тери хом ашёсини ишчи валлар билан контактда бўлиш вақти; R –ишчи валлар радиуси; P –ишчи валлар орасидаги босим; c_* –эластик элементлар бикрлиги ва бошқалар.

$t > 0$ да, тери хом ашёси юқорига қараб ҳаракатланади, валлар орасидаги босим ортади ва O_1 нуқтаси D нуқтасига етганда максимал қийматига эришади.

Валлар бикр бўлганда вақтнинг қиймати қўйидаги формуладан аниқланади:

$$t_{\max} = \frac{O_1 D}{V} = \frac{\sqrt{r(r + 2R)}}{V}, \quad (2)$$

бу ерда: r –кичик айлананинг радиуси; R –валларнинг радиуси; V –таянч плитанинг тезлиги.

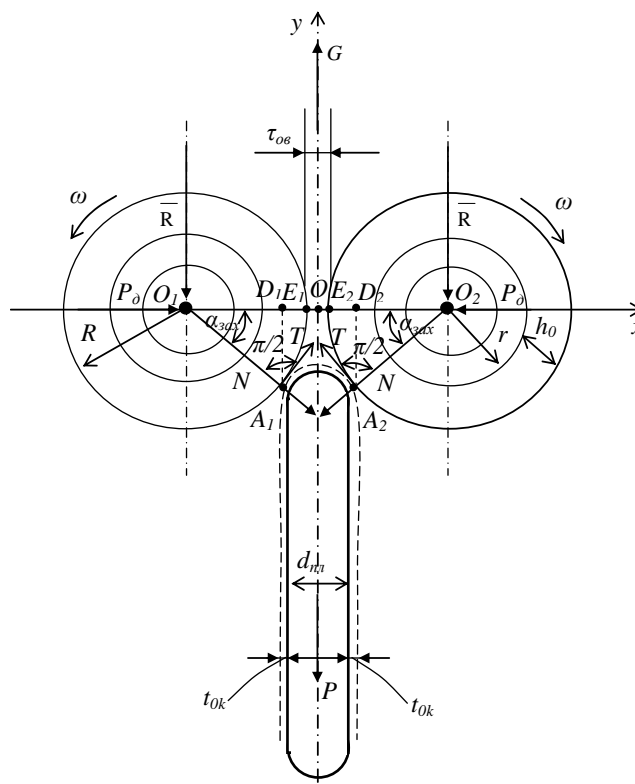
Тери хом ашёсининг ҳар бир томонига тушадиган максимал босим эса қўйидагини ташкил этади:

$$P_{\max} = \frac{1}{2}(P_0 + c_* r), \quad (3)$$

бу ерда: c_* –эластик элемент бикрлиги; P_0 –таянч плитанинг валлар билан контакт нуқталаридаги босими.

Босимнинг оралиқ ўзгаришини қўйидагича аниқлаймиз. $t > 0$ бўлганда, тери хом ашёси юқорига қараб кўтарилаётганда, сиқувчи валлар оралиғи очилиб боради.

Маълум вақтда r ва R радиуслар айланалари бир-бирига тегади, бунда сиқувчи вал дастлабки ҳолатига нисбатан қўйидаги катталikka кўчади:



2-расм. Валлар орасига ясси таянч плитада тери хом ашёсини узатишни ҳисоблаш схемаси

$$x - CC' = d_1 = \sqrt{r^2 - \left(\frac{r\sqrt{r+2R}}{n\sqrt{R^2+r(r+2R)}} - \frac{r}{\sin \alpha} \right)^2} - \frac{rR}{\sqrt{R^2+r(r+2R)}}. \quad (4)$$

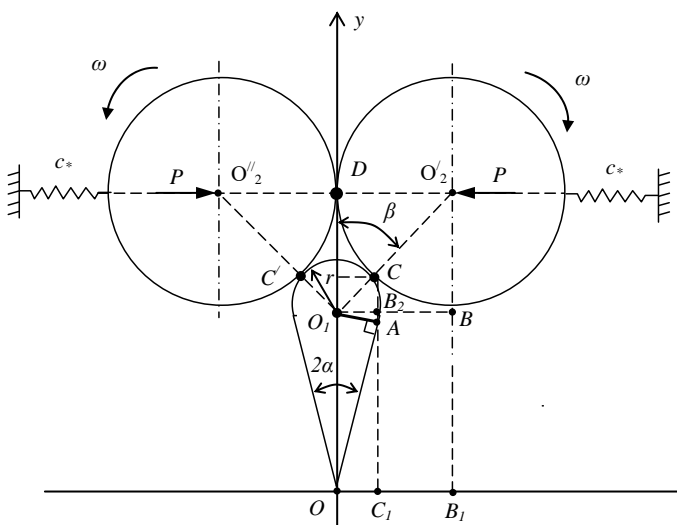
Сиқувчи валлар тери хом ашёсига тегиб турган ҳолдаги улар орасидаги босимнинг ўзгариши кўрилган.

3-расмдан кўришиб турибдики, ўнг (чап) сиқувчи валнинг тери хом

ашёсига уриниши нуктасидан бошлаб босим ортиб боради ва кўйидаги қийматга эга бўлади:

$$P_1 = \frac{1}{2}(P_0 + c_* d_1). \quad (5)$$

Бу ерда (5) формула бўйича аниқланувчи максимал босим 4, *a* – расмда кўрсатилган монолит таянч плитаси учун бажарилган таянч плитаси шаклига ва уни перфорация даражасига ҳам боғлиқдир (4, *б* – расм). Шундай қилиб, масалан, ғоваксимон таянч плитаси учун 4, *в* – расм, максимал кесимларда горизонтал текисликлар билан d_n кесмасида m_1 ғоваклиги

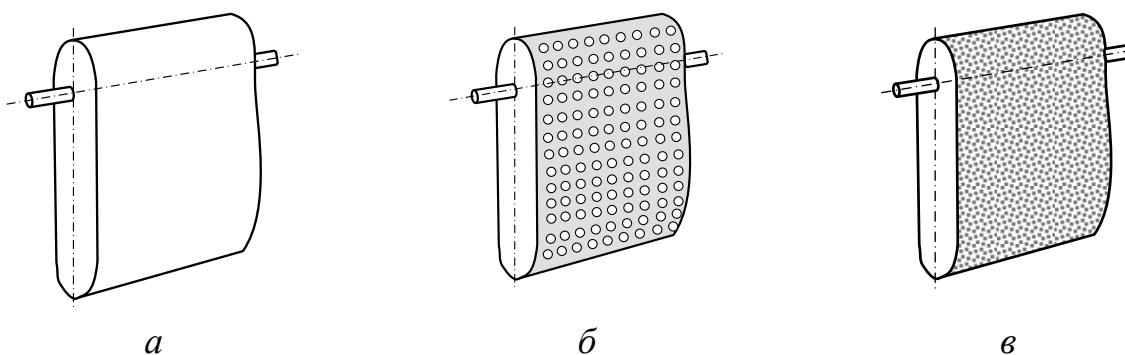


3-расм. Вал жуфтлиги орасидан понасимон таянч плитани узатилишини ҳисоблаш схемаси

билан,

$$d_n = r - \frac{rR}{\sqrt{R^2 + r(r+2R)}},$$

P_n босим пасаяди, бу пружина бикрлигини камайишига тенгдир.



4-расм. Таянч плитасининг конструкциялари:
a – монолит; *б* – перфорацияланган; *в* – ғоваксимон

Перфорацияланган таянч плитаси 4, *б* – расм, ғовакли танч плита учун 4, *в* – расм тегишли c_* бикрликдаги пружинлар танланади ва кўйидаги формуладан босимни аниқлаш учун фойдаланиш мумкин:

$$P_n = \frac{1}{2}(P_0 + c_* d_n), \quad (6)$$

Бу ерда: c_* тажриба йўли билан аниқланади.

Учлари думалоқланган текис таянч плитага эгик ҳолатда осилган тери хом ашёсининг вертикал ҳолати учун масала ечилган (5-расм).

Ушбу ҳолат учун, яъни таянч плитада эгик осилган ва ишчи валикли жуфтлик орасидан узатилаётган тери хом ашёси ҳаракат тенгламаси Лангранжнинг иккинчи тур тенгламасидан фойдаланган ҳолда тузилди.

Ушбу ҳолатда, таянч плитанинг кинетик энергияси кўйидаги кўринишга эга бўлади:

$$T_1 = \frac{1}{2}m_1\dot{y}^2, \quad T_2 = \frac{1}{2}m_2\dot{y}^2, \quad T_3 = \frac{1}{2}m_3\dot{y}^2 \quad (7)$$

Бу ерда: T_1 – тортувчи занжирнинг кинетик энергияси; T_2 – тери хом ашёсининг кинетик энергияси; T_3 – таянч плитанинг кинетик энергияси; m_1 – тортиш занжирининг массаси; m_2 – тери хом ашёсининг массаси; m_3 – таянч плитанинг массаси.

(7) тенгламани кўйидаги кўринишда ёзиб оламиз:

$$T_{123} = \frac{1}{2}(m_1 + m_2 + m_3)\dot{y}^2. \quad (8)$$

5-расмдан кўришиб турибдики, ишчи валлар симметрик ҳаракатланади ва горизонтал текисликда текис параллел ҳаракат қилади, уларнинг кинетик энергияси эса кўйидаги кўринишга эга бўлади:

$$T_4 = T_5 = \frac{1}{2}m_4\dot{x}^2 + \frac{1}{2}J_{O_1}\omega_1^2,$$

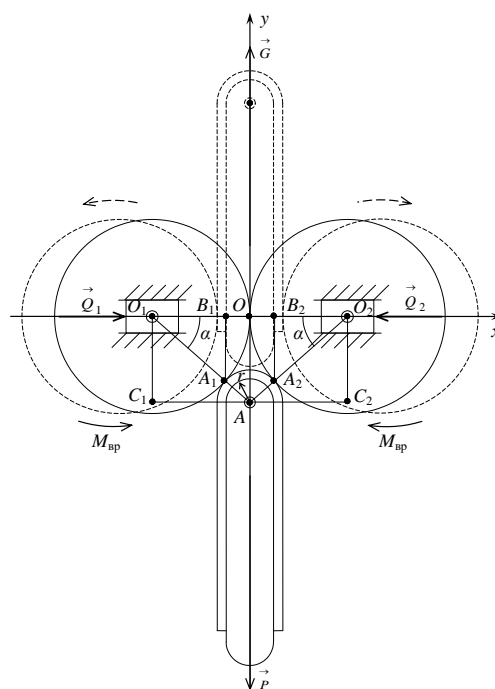
бу ерда, T_4, T_5 – ишчи валларнинг кинетик энергияси; m_4 – ишчи валлар массаси; J_{O_1} – маркази O_1 нуктада жойлашган ишчи валнинг инерция моменти; ω_1 – ишчи валнинг бурчак тезлиги.

Валларнинг айлантирувчи моменти $M_{a\ddot{a}n}=0$ хусусий ҳол учун қуйидаги муносабатни келтирамиз:

$$m(R+r)^2\omega^2 \sin 2\alpha = (G-P)(R+r)\cos \alpha - 2Q(R+r)\sin \alpha.$$

Маълум алмаштиришлардан ва қисқартиришлардан сўнг, қуйидаги шартни қабул қиламиз:

$$0 < \alpha \leq \arctg \left(\frac{G-P}{2Q} \right). \quad (9)$$



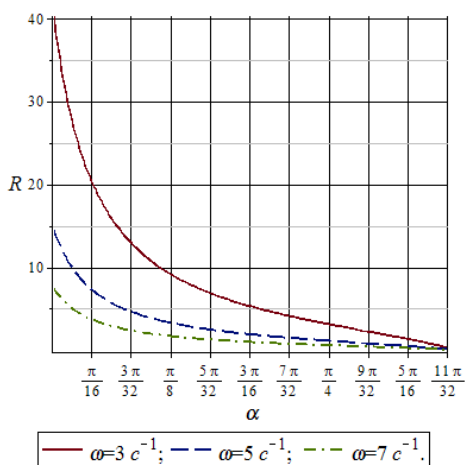
5-расм. Валлар орасидан текис таянч плитада тери хом ашёсини узатилишини ҳисоблаш схемаси

Бундан ишчи вални радиуси R ни α қамров бурчакка боғлиқ ҳолда ўзгаришининг тенгламаси олинди:

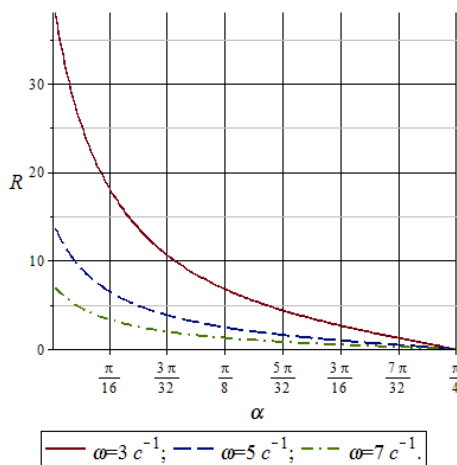
$$R = \frac{(G - P) \cos \alpha - 2Q \sin \alpha}{m \omega^2 \sin 2\alpha} - r, \quad (10)$$

бу ерда, G – тортувчи занжирнинг тортиш кучи; P – тортувчи занжирнинг, тери хом ашёси ва таянч плитанинг оғирлик кучи; $Q=Q_2=Q_3$ – ишчи валлар орасидаги босим; r – кичик айлананинг радиуси; ω – ишчи валнинг бурчак тезлиги.

Қўйилган масалани ечиш учун Windows Maple ҳисоблаш дастуридан фойдаланилган ва $Q=20$ Н (6, а – расм), б) $Q=40$ Н (6, б – расм), $M_{\text{айл}}=0$ бўлганда, берилган қийматлар бўйича α бурчакка боғлиқ ҳолда ишчи валнинг радиуси ўзгаришининг график ечимлари олинди.

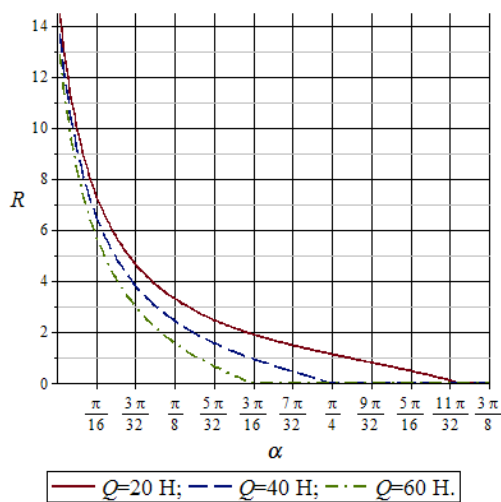


а

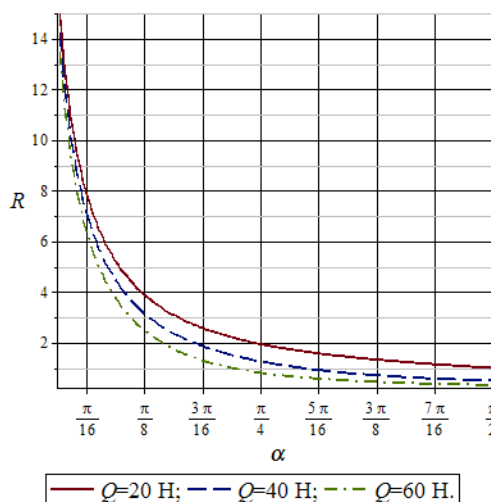


б

6-расм. Ишчи вал радиуси R ни α бурчакка боғлиқ ҳолда ўзгариши: $M_{\text{айл}}=0$: а – $Q=20$ Н; б – $Q=40$ Н



а)



б)

7-расм. $\omega = 5 \text{ c}^{-1}$ бўлганда: а – $M_{\text{айл}}=0$ ва б – $M_{\text{айл}}=20 \text{ Н}\cdot\text{м}$ қийматлар бўйича ишчи вал радиуси R ни α бурчакка боғлиқ ҳолда ўзгариши

6-расмдаги олинган графиклардан кўришиб турибдики, агар занжирнинг тортувчи кучи етарли даражада бўлмаса, (9) шарт бажарилмайди. Унда ишчи валларнинг айлантирувчи моментларини инобга олиш керак бўлади.

Хусусий ҳолларни солиштириш учун, тери хом ашёсини ишчи вал жуфтлиги билан мажбурий ва эркин тортиб олинишида, $M_{\text{айл}}=0$ (7, а – расм) ва $M_{\text{айл}}=20 \text{ Н}\cdot\text{м}$ (7, б – расм) ҳолатлари учун, $\omega=5 \text{ с}^{-1}$ ўртачасини танлаб олинганда берилган қийматлар бўйича а бурчакка боғлиқ ҳолда ишчи вал радиуси ўзгаришининг графиги қурилди.

7-расмда олинган графиклардан кўришиб турибдики, ишчи валларни айлантирувчи моменти иштирокида валикли машинанинг вал жуфтлигининг қамров бурчагини маълум миқдорда ошириб бориш мумкин экан. Бунда таянч плита олд қисмининг радиуси қийматини ҳисобга олиш керак.

Вал жуфтлиги орасида ҳўл тери хом ашёсидан ортиқча суюқликни сиқиб чиқариш технологик жараёнини ўтказишда ишчи валларни мажбурий айлантирилиши жараённинг равон ўтишига ёрдам беради, бу эса ўз навбатида ишлов берилётган материални вертикал узатишда валикли машинанинг тортувчи занжирларини хизмат даврини ошишига таъсир кўрсатади.

Диссертациянинг «**Вертикал йўналишда ҳўл тери хом ашёсидан ортиқча суюқлигини сиқиб чиқариш жараёнини экспериментал тадқиқ қилиш**» деб номланган учинчи бобида Ўзбекистон минтақаларида тайёрланган тери хом ашёлари, шунингдек намликни кетказувчи материалларнинг деформацион хоссалари экспериментал аниқланган.

Бунинг учун (босимга боғлиқ ҳолда) тери хома шёсининг деформацион хоссаларини аниқлаш учун қурилма лойиҳаланди ва тайёрланди ҳамда экспериментал тадқиқотлар бажарилди (8-расм).

Назарий тадқиқотлардан деформацияни босимга боғлиқлик тенгламалари олинди:

1. Тери хом ашёси учун (бел қисми - чепрак):

$$\varepsilon_{\text{ч}} = -4,4449 + 15,9306 \cdot \sigma - 6,6352 \cdot \sigma^2 + 8,8864 \cdot \sigma^3. \quad (11)$$

2. Тери хом ашёси учун (қорин қисми – пола):

$$\varepsilon_{\text{н}} = -124,6234 + 286,3747 \cdot \sigma - 204,6262 \cdot \sigma^2 + 49,2680 \cdot \sigma^3. \quad (12)$$

3. Тери хом ашёси учун (бўйин қисми – вороток):

$$\varepsilon_{\text{е}} = -3,5789 - 0,6979 \cdot \sigma + 13,0072 \cdot \sigma^2 - 2,7189 \cdot \sigma^3. \quad (13)$$

4. Намликни кетказувчи БМ материали учун:

$$\varepsilon_{\text{БМ}} = -28,4232 + 62,5300 \cdot \sigma - 40,3361 \cdot \sigma^2 - 9,2408 \cdot \sigma^3. \quad (14)$$

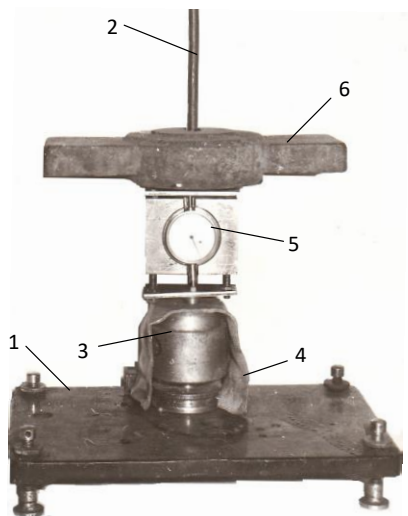
5. Намликни кетказувчи ЛАЩ материали учун:

$$\varepsilon_{\text{ЛАЩ}} = -99,0366 + 121,8463 \cdot \sigma - 49,4131 \cdot \sigma^2 + 6,7761 \cdot \sigma^3. \quad (15)$$

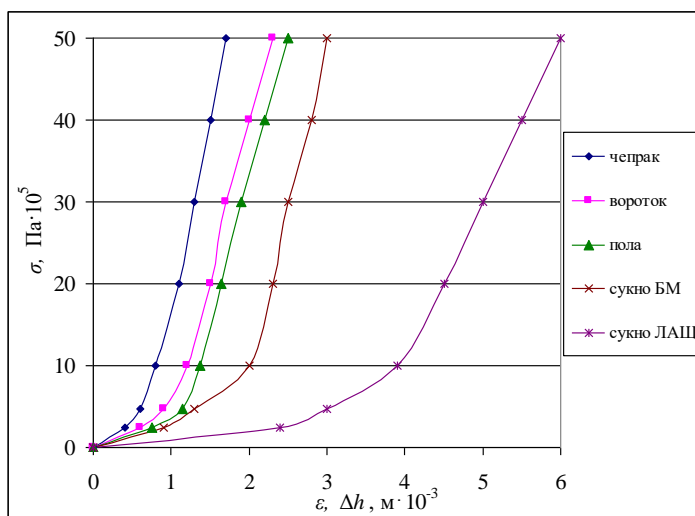
9-расмдаги тери хом ашёсини деформациясини сиқиш босимига боғлиқлигини экспериментал натижаларининг таҳлили шуни кўрсатдики, сиқиш босими $2,5 \cdot 10^5$ Па бўлганда деформацияни тебраниши 46,6% дан сиқиш босими $50 \cdot 10^5$ Па бўлганда 23,7% гача ташкил этади. Бунда юкланишнинг бошланғич қисмида тери хом ашёси намуналари ва ишчи

валларнинг қопламаларининг деформацияси кескин ортиши кузатилди, сўнг эса бу боғлиқлик чизиқли характерга эга бўлиши аниқланди.

Тери хом ашёси қалинлигининг валлар орасидан таянч плитасида узатишда намликни сиқиб олишни технологик жараёнига таъсири экспериментал тадқиқ қилинган.

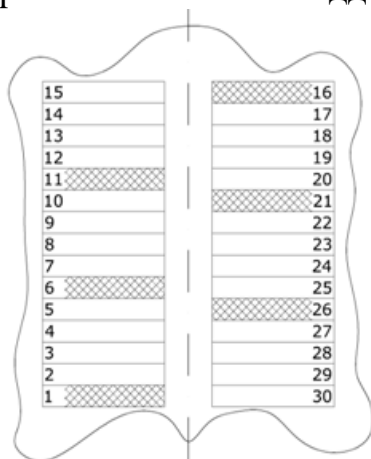


8-расм. Тери хом ашёсининг деформацион хоссаларини аниқлаш учун тажрибавий қурилма: 1-станина; 2-штанга; 3-цилиндр; 4-тери хом ашёси; 5-индикатор; 6-юк



9-расм. Тери хом ашёсининг қорин, бўйин, бел топографик қисмлари ва намликни кетказувчи БМ, ЛАЩ материалларининг валларни босимига нисбатан деформациясининг боғлиқлиги

Экспериментларни ишчи валлари горизонтал ўрнатилган ва маркаси ПП64С-250-25-76-40 бўлган ғовакли материалдан тайёрланган, қалинлиги 0,015 м, кенлиги 0,08 м ва узунлиги 0,14 м бўлган таянч плитага эга экспериментал валли стендда бажарилган.



10-расм. Тери хом ашёси намуналарини гуруҳларга бирлаштириш схемаси

Экспериментлар учун тери хом ашёлари сифатида хром оксиди билан ошланган енгил, ўртача ва оғир вазнли буқа териси танланган. Эксперимент учун тери хом ашёлари намуналарини ИСО 2588-85 (Тери. Намуналар танлаш. Умумий танлов учун намуналар миқдори. 2003 й. 01.01.2019 йилда актуаллаштирилган) Халқаро стандартга асосан $n = 0,2\sqrt{x}$ формуласи асосида танлаб олинган, бу ерда x –партияда тери хомашёлари сони, n – эксперимент учун тери хом ашёлари сони. Тери хом ашёсидан $x=2500$ дона олинди, бу ҳолда

$n = 0,2 \sqrt{2500} = 10$ дона. Бу 10 та тери хом ашёлардан кескич ёрдамида ўрта чизикка кўндаланг ҳолда $0,05 \times 0,25$ м ўлчамдаги намуналар қирқиб олинди ва рақамланди, сўнг намуналар 10-расмдаги схема бўйича 10 дондан гуруҳларга бирлаштирилди.

Экспериментни ўтказишдан олдин математик статистика усуллари билан талаб этилган аниқликни таъминловчи керакли ўлчамлар сони (тажрибаларни такрорийлиги) танлаб олинган. Ишчи матрицани уч омилли эксперимент учун К. Кано режалари матрицаси бўйича тузилган. Омилларни кодлаш қўйидаги формула бўйича амалга оширилган:

$$x_i = \frac{c_i - c_{i0}}{t_0}, \quad (16)$$

бу ерда: x_i – омил қийматини кодлаш; c_i, c_{i0} – жорий ва нол даражаларидаги омилни натурал қиймати; t_0 – омил ўзгариши интервалининг натурал қиймати.

Априор маълумотлардан ҳўл тери хом ашёсини ортиқча суюқлигини сиқиб чиқариш технологик жараёни ўрганиш асосида учта омиллар: x_1 – валлар босими P , кН/м; x_2 – узатиш тезлиги V , м/с; x_3 – тери хом ашёсини қалинлиги t , м танланди. Эксперимент омилларини ўзгариш даражалари ва интерваллари жадвалда келтирилган.

Эксперимент омиллари ўзгаришини интерваллари

Кўрсаткич	Омилни кодланган қиймати	Омилни натурал қиймати		
		x_1 , кН/м	x_2 , м/с	x_3 , м
Юқори даража	+	96	0,340	0,01
Асосий даража	0	64	0,255	0,007
Кўйи даража	–	32	0,170	0,004
Ўзгариш интервали		32	0,085	0,003

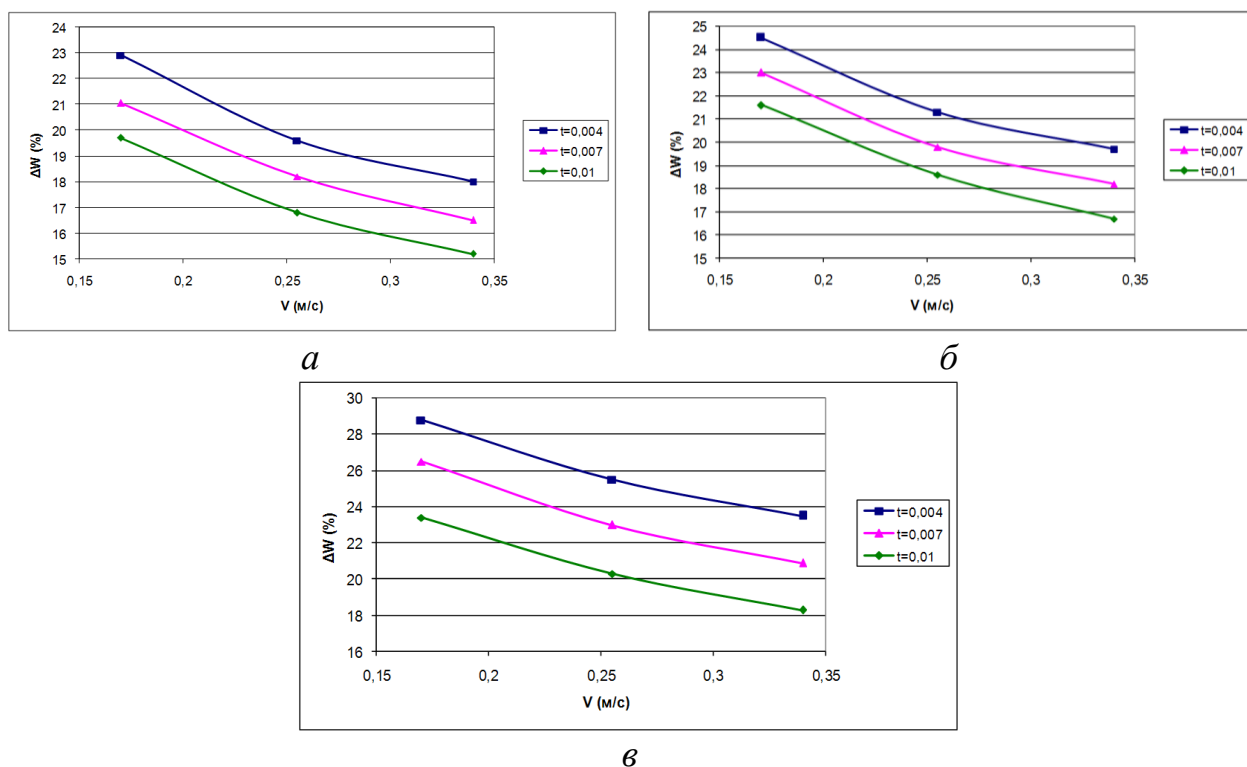
Номланган кўринишда қўйидаги регрессия тенгламаси олинди:

$$\Delta W = 20,64 + 5 \cdot 10^{-4} P^2 - 2,08 V^2 - 34,44 \cdot 10^{-3} t^2 + 0,095 P - 6,98 V + 358,92 t - 0,18 PV - 49,00 Pt - 1019,63 Vt. \quad (17)$$

Регрессия тенгламаси ёрдамида қисиш босими P , ўтказиш тезлиги V , тери хом ашёси қалинлиги t га боғлиқ ҳолда сиқиб чиқарилган суюқлик миқдори ΔW ни боғлиқлик графиклари олинди (11-расм).

Шундай қилиб, қалинлиги 0,007 м ва 0,01 м бўлган тери хом ашёларидан сиқиб чиқарилган суюқлик миқдори ΔW қалинлиги 0,004 м бўлган тери хом ашёсидан камроқ фарқ қилади. Бунга сабаб, тери хом ашёларида йирик ғоваклар миқдори унча фарқ қилмайди, коллаген боғлам қалинликлари ва уларни уралиши эса ҳудди шундай бир-биридан деярли фарқ қилмайди.

Кейинги тадқиқотда таянч плитада вертикал узатилувчи ҳўл тери хом ашёларидан суюқликни сиқиб чиқариш технологик жараёнига тери хом ашёси қатламлари ва намликни кетказувчи материаллар (моншонлар) сони каби омиллар таъсири экспериментал аниқланган.



11-расм. Сиқувчи валлар босими $P=32$ кН/м (а), $P=64$ кН/м (б), $P=96$ кН/м (в); тери хом ашёсининг қалинлиги $t=0,004$ м, $t=0,007$ м, $t=0,01$ м бўлганда валлар орасидан тери хом ашёсини узатиш тезлиги V га боғлиқ ҳолда сиқиб чиқарилган суюқлик ΔW миқдорининг ўзаро боғлиқликлари

Эксперимент махсус стенда ўтказилган (12-расм), унда диаметри 0,2 м бўлган сиқувчи валлар горизонтал ўрнатилган, таянч плитаси эса қалинлиги 0,005 м, кенглиги 0,1 м, узунлиги 0,3 м бўлган металл листдан тайёрланган.

Тери хом ашёси намуналарини эксперимент учун 10-расмдаги схема бўйича иккиланган, хромли ошлашдан сўнг, ўрта вазнли буқа терисидан олинган. Тадқиқотда сиқувчи валлар диаметри 0,2 м, БМ материали қопламаси 0,01 м, металл таянч плитаси қопламаси 2 қават ЛАЩ материали (ҳар бирининг қалинлиги 0,008 м) танланган (13-расм).

Эксперимент ўтказилишидан олдин математик статистика усуллари билан талаб этилган аниқликни таъминловчи керакли ўлчашлар сони танлаб олинган. Ишчи матрицани икки омилли эксперимент учун К.Кано режаси матрицаси бўйича тузилган. Номланган кўринишда регрессия тенгламалари олинди:

тери хом ашёсининг биринчи қатлами учун:

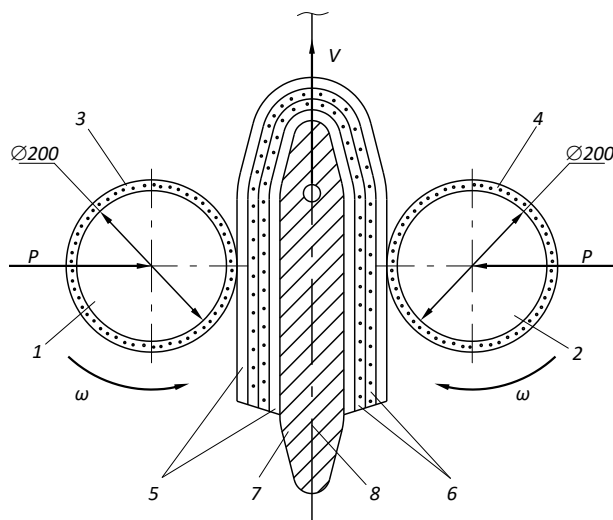
$$W_1 = 22,8776 + 0,0006 \cdot P^2 + 0,839 \cdot P + 57,4542 \cdot V^2 - 56,2041 \cdot V - 0,34 \cdot P \cdot V; \quad (18)$$

тери хом ашёсининг иккинчи қатлами учун:

$$W_2 = 12,7039 + 0,000036 \cdot P^2 + 0,2335 \cdot P - 53,5917 \cdot V^2 + 7,6889 \cdot V - 0,2574 \cdot P \cdot V. \quad (19)$$



12-расм. Хўл тери хом ашёсини суюқлигини сиқиб олиш учун валикли экспериментал стенд (ЎЗР ФА МИСМИ)

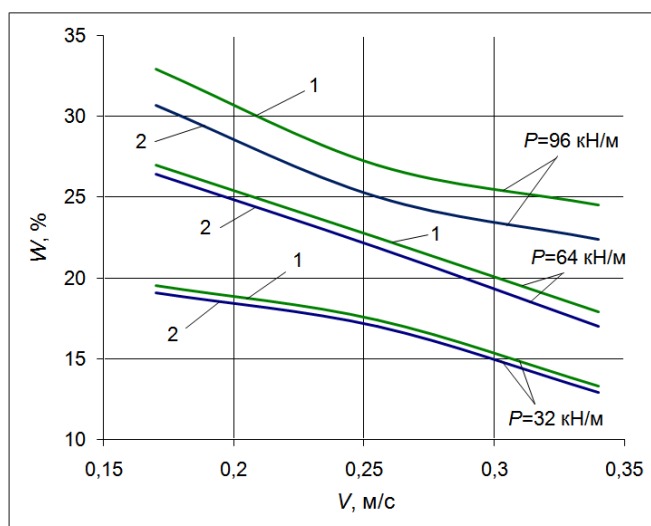


13-расм. Сиқиш зонасига хўл тери хом ашёлари ва намликни кетказувчи материалларни кўп қаватли пакетини узатиш схемаси: 1, 2 – сиқувчи валлар, 3, 4, 5 – намликни кетказувчи материаллар, 6 – тери хом ашёлари, 7 – таянч плита, 8 – тортувчи занжир

Узатиш тезлиги V ва валлар босими P турлича бўлганда хўл тери хом ашёсидан фойизда сиқиб чиқарилган суюқлик миқдори W нинг боғлиқлик графиги қурилган (14-расм).

Тадқиқ қилинаётган ўрта вазнли буқа терисидан олинган тери хом ашё намуналари учун қорин қисмларида намлиги 73% га етади, бел қисмида эса 65% га етади.

Сиқилгандан сўнг тери хом ашёсидаги қолдиқ намлиги эса тери турига қараб 55–60% бўлиши керак. Экспериментал тадқиқотда эса қолдиқ намлик 60% атрофида бўлиши керак эди. Демак, валикли машинада сиқишда кўпи билан 13% суюқликни чиқариш керак бўлган. Бунда, хўл тери хом ашёси 0,34 м/с тезлик билан узатишда ва



14-расм. Валлар босими $P=32$ кН/м, $P=64$ кН/м, $P=96$ кН/м бўлганда валлар орасидан тери хом ашёсини ўтказилиши тезлиги V га сиқилган суюқлик миқдори W ни боғлиқлиги: 1 – тери хом ашёнинг биринчи қатлами; 2 – тери хом ашёнинг иккинчи қатлами

сиқувчи валларни 32 дан 96 кН/м гача босимда суюқликни сиқиб чиқариш мумкин бўлади.

14-расмдаги эксперимент натижалари, хўл тери хом ашёларини бирданига сиқишда иккита тери хом ашёларидан (қатламлардан) ортиқча суюқлигини сиқиб чиқариш мумкинлигини кўрсатди, бу эса валикли машина самарадорлигини икки мартага ошириш, шунингдек, хўл тери хом ашёлардан суюқлигини сиқиб чиқариш учун энергия сарфини камайтириш имкониятини беради.

Диссертациянинг «**Тери хом ашёсига механик ишлов бериш учун такомиллаштирилган валикли машинани амалиётга жорий этишдан техник-иқтисодий самарадорлик**» деб номланган тўртинчи бобида мавжуд ва таклиф қилинаётган валикли машина варианты иқтисодий самарадорлигини баҳолашда таққослашнинг умумий шартлари ва тадқиқот самараси кўрилган.

1. Базавий валикли машина сифатида тери хом ашёларни сиқувчи ВОПМ-1800-К валикли машинаси қабул қилинган;

2. Ижтимоий-иқтисодий аҳамияти, қўллаш соҳалари, функционал аҳамияти солиштирилаётган вариантлар учун бир хил ва чарм саноатида тери хом ашёларининг хил турларидан суюқлигинини сиқиб чиқариш учун қўлланилади;

3. Валикли машиналар параметрларини солиштиралаётган кўрсаткичларини баҳолаш учун бир хил маълумотдан фойдаланилган. Баҳолаш 2020 йил кўрсаткичлари асосида ўтказилган, «Premium Leather» МЧЖ (Кўкон ш.).

Вариантларни солиштирилганда «Premium Leather» МЧЖда ВОПМ-1800-К валикли машинасини амалда эришилган эксплуатация даражаси қўлланилган. Диссертация ишининг натижалари самараси қўйидагича:

- иқтисодий–эришиладиган даромад;
- ижтимоий-илмий – янги техник ечимларни интеллектуал мулкнинг муаллифлик-ҳуқуқий ҳимояси.

Тери хом ашёсига механик ишлов бериш учун валикли машинани иқтисодий самарадорлиги ҳисобланган. Солиштирилаётган валикли машиналарни техник-иқтисодий кўрсаткичлари, 1000 та тери хом ашёларга ишлов беришнинг таннарҳи ва маблағ сарфини ёрдамчи ҳисоблари асосида битта такомиллаштирилган валикли машинани амалиётга жорий этишдан кутилаётган иқтисодий самара ҳисоблаб чиқилган.

Шундай қилиб, ҳисоблар бўйича валикли машинани такомиллаштирилган конструкциясини амалиётга жорий этиш ва уни ҳисоблаш методикасини қўллашдан кутилаётган иқтисодий самара битта валикли машина учун йилига 77 064 732 сўмни ташкил этади.

ХУЛОСА

Ўтказилган тадқиқотлар асосида диссертация бўйича қўйидаги хулосалар қилинади:

1. Технологик валикли машиналар яратишнинг ўзига хос жиҳатлари ўрганилди ва таҳлил қилинди ҳамда уларнинг конструкцияларини такомиллаштириш учун Ўзбекистон Республикаси патентлари билан ҳимояланган янги техник ечимлар ишлаб чиқилди.

2. Хўл тери хом ашёсининг топографияси бўйича ортиқча намлигини айланувчи валлар орасида бир текисда сиқиб чиқариш учун жараён бошланиб тугашигача ишчи валлар босими бир хилда таъминланиши кераклиги назарий аниқланди. Бунда таянч плитанинг шакли ва конструкцияси катта аҳамиятга эга бўлади.

3. Монолит, перфорацияланган ва ғоваксимон таянч плиталарнинг конструктив жиҳатларини ҳисобга олган ҳолда, уларга таъсир этадиган валлар босимини аниқлайдиган формулалар келтириб чиқилди.

4. Ишчи валларнинг айлантирувчи моменти мавжуд бўлган ҳолатда таянч плита учидаги думалоқлик радиусининг қийматини ошириб бориш мумкинлиги назарий аниқланди. Бунда ишчи валларнинг мажбурий айлантирилиши тортувчи занжирларнинг хизмат муддатига ижобий таъсир кўрсатади, чунки уларнинг барвақт чўзилишинининг олди олинади.

5. Ишчи валларнинг горизонтал ва ёйсимон траектория бўйлаб ҳаракатланишининг шартлари назарий аниқланди. Иккита ҳолатлар учун ишчи валлар радиусини ўзгаришининг улар билан ишлов берилаётган тери хом ашёсини қамраб олиниши бурчагига боғлиқлиги графиклари тузилди.

6. Хўл тери хом ашёсининг топографик бел, қорин ва бўйин қисмлари намуналарининг ортиқча намлиги сиқиб чиқарилгандан кейинги ва ишчи валлар БМ ва ЛАШ қопламаларининг деформацион хоссалари экспериментал аниқланди.

7. Кўп қатламли тери хом ашёларни намлигини сиқиб чиқариш усулига ихтиро асосида иккита хўл тери хом ашёлардан ортиқча суюқлигини бир вақтда сиқиб чиқаришни шимувчи материаллар – моншонлар ёрдамида амалга ошириш мумкинлиги экспериментал тасдиқланди ва бу валли машина самарадорлигини икки мартага ошириш имконини беради.

8. Айланувчи сиқувчи валлар орасидан металлокерамик ғовакли таянч плитани қўллаган ҳолда хўл тери хом ашёсини бир маротаба ўтказилганда ишчи валларнинг диаметри 0,3 м ва минимал босими $P_{\min}=32$ кН/м ва узатиш максимал $V_{\max}=0,34$ м/с бўлганда сиқиб чиқарилган суюқликнинг минимал миқдори $\Delta W_{\min}=11,7\%$ бўлиши, валлар босими максимал $P_{\max}=96$ кН/м ва узатиш тезлиги минимал $V_{\min}=0,17$ м/с бўлганда хўл тери хом ашёсидан сиқиб чиқарилган суюқликнинг минимал миқдори $\Delta W_{\min}=30,4\%$ бўлган технологик кўрсаткичлари аниқланди.

9. Металл таянч плитада икки қатлам хўл тери хом ашёлари орасида моншонлар жойлаштириб, диаметри 0,2 м айланувчи ишчи валларнинг орасида сиқилганда минимал босим $P_{\min}=32$ кН/м ва узатиш тезлиги

максимал $V_{\max}=0,34$ м/с бўлганда талаб этиладиган сиқиб чиқарилган суюқликнинг минимал $\Delta W_{\min}=13\%$ ва максимал миқдори $\Delta W_{\max}=24\%$ бўлган технологик кўрсаткичлари аниқланди.

10. Такомиллаштирилган валикли машинани амалиётга жорий этиш ва уни ҳисоблаш методикасини қўллашдан кутилаётган иқтисодий самарадорлик йилига 77 064 732 сўмни ташкил этади.

**НАУЧНЫЙ СОВЕТ DSc.03/30.12.2019.Т.08.01 ПО ПРИСУЖДЕНИЮ
УЧЕНЫХ СТЕПЕНЕЙ ПРИ ТАШКЕНТСКОМ ИНСТИТУТЕ
ТЕКСТИЛЬНОЙ И ЛЕГКОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ**

ИНСТИТУТ МЕХАНИКИ И СЕЙСМОСТОЙКОСТИ СООРУЖЕНИЙ

НАБИЕВ АЙДЕР МУСТАФАЕВИЧ

**СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ВАЛКОВОЙ МАШИНЫ
ДЛЯ МЕХАНИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКИ КОЖЕВЕННОГО
ПОЛУФАБРИКАТА**

**05.02.03 – Технологические машины. Роботы, мехатроника и
робототехнические системы**

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

Ташкент – 2022

Тема диссертации доктора философии (PhD) по техническим наукам зарегистрирована в Высшей аттестационной комиссии при Кабинете Министров Республики Узбекистан за № В2018.2.PhD/T738.

Диссертация выполнена в Институте механики и сейсмостойкости сооружений Академии наук Республики Узбекистан.

Автореферат диссертации на трех языках (узбекский, русский и английский (резюме)), размещен на веб-странице Ташкентского института текстильной и легкой промышленности (www.titli.uz) и Информационно-образовательном портале «ZiyoNet» (www.ziynet.uz).

Научный руководитель:

Бахадиров Гайрат Атаханович
доктор технических наук, профессор

Официальные оппоненты:

Шин Илларион Георгиевич
доктор технических наук, профессор

Ибрагимов Фарход Хайруллоевич
PhD

Ведущая организация:

Наманганский инженерно-технологический институт

Защита диссертации состоится «4» апреля 2022 года в 14:00 часов на заседании Научного совета DSc.03/30.12.2019.T.08.01 при Ташкентском институте текстильной и легкой промышленности по адресу: 100100, г. Ташкент, ул. Шохжахон, 5. Административное здание Ташкентского института текстильной и легкой промышленности, 222-я аудитория, тел.: (+99871) 253-06-06, 253-08-08, факс: (+99871) 253-36-17; e-mail: titlp_info@edu.uz.

С диссертацией можно ознакомиться в Информационно-ресурсном центре Ташкентского института текстильной и легкой промышленности (зарегистрирована за №131). 100100, г. Ташкент, ул. Шохжахон, 5. Административное здание Ташкентского института текстильной и легкой промышленности, 222-я аудитория, тел.: (+99871) 253-06-06, 253-08-08.

Автореферат диссертации разослан «18» марта 2022 года.

(реестр протокола рассылки №131 от «18» марта 2022 года).



И.К. Сабиров
Председатель Научного совета по
присуждению ученых степеней, доктор технических наук

А.З. Маматов
Ученый секретарь Научного совета по
присуждению ученых степеней, д.т.н., профессор

Н.Р. Ханхаджаева
Председатель Научного семинара при Научном совете
по присуждению ученых степеней, д.т.н., профессор

ВВЕДЕНИЕ (аннотация диссертации доктора философии (PhD))

Актуальность и востребованность темы диссертации. В мире производство кожевенного сырья, готовой кожи и кожаной обуви играет важную роль в международной торговле. «Учитывая, что ежегодное производство шкур крупных и мелких рогатых животных в мире составляет более 1700 км²»¹, следовательно требуется разработка и внедрение технологических машин, обеспечивающих высокий уровень качества готовой кожи. В связи с этим, важным является использование высокопроизводительных способов и технологических машин для обработки кожевенного сырья в производстве качественных кожаных изделий и товаров с высокой добавленной стоимостью.

В мире проводятся научно-исследовательские работы, направленные на разработку новых научно-технических решений по созданию высокоэффективных валковых технологических машин для обработки кожевенных полуфабрикатов. В этой связи особое внимание уделяется разработке и совершенствованию способов и технологических машин, обеспечивающих высокую производительность в процессах обработки кожевенного полуфабриката, а также обоснованию параметров и рабочих режимов технологического процесса.

В республике осуществляются комплексные меры и достигаются определенные результаты по разработке высокопроизводительных способов и техники, снижающих трудовые и энергетические затраты и повышающих эффективность технологических процессов при обработке кожевенного полуфабриката. В Стратегии развития Нового Узбекистана на 2022–2026 годы обозначены важные задачи, в частности, «... увеличение объема производства продукции из кожевенного сырья, готовой обувной и кожгалантерейной продукции к 2026 году, путем заполнения существующих пробелов в производстве импортозамещающей продукции ...»². В реализации этих задач большое значение имеет создание технически и технологически модернизированных технологических машин, выполняющих технологические требования при качественной обработке кожевенных полуфабрикатов и заготовке кожевенных изделий.

Диссертационное исследование в определенной степени служит выполнению задач, предусмотренных Указом Президента Республики Узбекистан от 28 января 2022 г. № УП–60 «О Стратегии развития Нового Узбекистана на 2022–2026 годы» и Постановлением Президента Республики Узбекистан от 8 февраля 2021 года № ПП–4982 «О дополнительных мерах по дальнейшему развитию кожевенно-обувной и пушно-меховой отраслей», а также другими соответствующими нормативно-правовыми документами, относящимися к данной сфере.

¹<https://sber.pro/publication/kozhandy-profitit-kak-kozhevennaia-otrasl-perezhivaet-pandemiiu>.

²Указ Президента Республики Узбекистан № УП–60 от 28 января 2022 г. «О Стратегии развития Нового Узбекистана на 2022–2026 годы».

Соответствие исследования приоритетным направлениям развития науки и технологий республики. Данное исследование выполнено в соответствии с приоритетным направлением развития науки и технологий Республики Узбекистан «Энергетика, энерго- и ресурсосбережение»; ППИ-3. «Энергетика, энерго- ресурсосбережение, транспорт, машино- и приборостроение»: «Создание высокопроизводительных машин и оборудования, приборов, эталонных средств, методов измерений и контроля для отраслей экономики».

Степень изученности проблемы. Научными исследованиями по разработке способов и совершенствованию конструкций валковых машин за рубежом занимались Т.Witt (Германия), S.Ponsubbiah (Индия), L.Olle (Испания), И.В.Дарда, С.П.Поломошных, И.Р.Татарчук, Н.Г.Владыкин, М.Ю.Берселева, Ю.М.Калашникова, В.Т.Проخورов, Д.В.Рева (Россия), Ш.А.Койайдаров (Казахстан). По определению физико-механических свойств кожевенного полуфабриката, разработке технологических машин и повышению качества продукта проведены исследования А.Данилковичем (Украина), Y.Zhang, S.J.R.Kelly, Katie H.Sizeland (Новая Зеландия), И.Ш.Абдуллиним (Россия), М.Ш.Шардарбеком (Казахстан) и другими. Исследования по созданию технологических машин для обработки кожевенного полуфабриката и развитию их научных основ выполнены В.Д.Раднаевой, А.В.Островской, В.И.Беляевым, В.А.Ивановым, Ю.Н.Коротченко, С.В.Ершовым, К.Ю.Островским, Л.А.Каплиным, А.В.Подъячевым, В.В.Сторожевым, А.Г.Бурмистровым (Россия) и др.

В республике исследования по процессам обработки кожевенного полуфабриката, кожи и обуви и обоснованию параметров технологических машин для их осуществления проведены Т.Ю.Амановым, Г.А.Бахадировым, К.Н.Анарбековым, А.Абдукаримовым, Ш.Р.Хуррамовым, Г.Н.Цой, К.Хусановым, Т.Ж.Кодировым, У.М.Максудовой, Ф.У.Нигматовой, М.К.Расуловой, С.Максудовым, И.Г.Шин, Д.И.Шин и др.

Хотя технологические машины, разработанные в результате этих исследований, использовались с определенными положительными результатами в кожевенной промышленности, было проведено недостаточно исследований для разработки высокоэффективной валковой машины для отжима избыточной жидкости из мокрого кожевенного полуфабриката и обоснования ее рабочих режимов.

Связь диссертационного исследования с планами научно-исследовательских работ научно-исследовательского учреждения, где выполнена диссертация. Диссертационное исследование выполнено в соответствии с планом научно-исследовательских работ Института механики и сейсмостойкости сооружений АН РУз: АЗ-ФА-0-17872/АЗ-ФА-Ф056 «Разработка методов расчета, проектирования новой конструкции джина и исполнительных механизмов, кожевенных валичных отжимных, разводных машин» (2012–2014 гг.), АЗ-К-3-017+К-5-002 «Совершенствование и создание высокопроизводительных, ресурсосберегающих устройств и

механизмов валковых технологических машин с учетом свойств обрабатываемого материала» (2015–2017 гг.).

Целью исследования является совершенствование конструкции валковой отжимной машины для механической обработки кожевенного полуфабриката и обоснование ее эффективности.

Задачи исследования:

разработать основы теоретических и экспериментальных исследований для совершенствования конструкции валковой машины при отжиге кожевенных полуфабрикатов с их вертикальной подачей;

экспериментально определить деформационные свойства кожевенного полуфабриката и влагоотводящих материалов;

провести экспериментальное определение количества удаленной влаги от параметров давления отжимных валов, скорости пропуска, кратности отжима и толщины кожевенного полуфабриката при его вертикальной подаче;

выполнить экспериментальное определение влияния количества слоев кожевенных полуфабрикатов на количество отжатой влаги при их одновременном отжиге между отжимными валами и проанализировать влияние двухслойного отжима на производительность технологического процесса отжима влаги.

Объектом исследования являются технологический процесс механической обработки кожевенного полуфабриката и валковая машина для его осуществления.

Предметом исследования являются аналитические зависимости и математические модели, описывающие технологический процесс механической обработки кожевенного полуфабриката, рабочие режимы и показатели валковой машины, а также закономерности их изменения.

Методы исследования. В процессе исследования использованы закономерности теоретической механики, в частности уравнения Лагранжа второго рода, методы математической статистики, планирования экспериментов и обработки полученных результатов, проектирования технологических машин кожевенной промышленности.

Научная новизна диссертационного исследования заключается в следующем:

разработаны способ эффективного отжима избыточной жидкости из мокрого кожевенного полуфабриката при его вертикальной подаче между валами, а также конструкции валковой машины и ее механизмов для его осуществления;

составлены математические зависимости, позволяющие определить количество удаленной влаги из мокрого кожевенного полуфабриката при его вертикальной подаче от параметров давления отжимных валов, скорости его пропуска, кратности отжима и толщины кожевенного полуфабриката;

выведены математические формулы, позволяющие определить количество удаленной влаги из двух слоев мокрого кожевенного полуфабриката при их одновременной вертикальной подаче между

отжимными валами в зависимости от параметров давления отжимных валов, скорости их пропуска;

выведены уравнения движения при вертикальном втягивании кожевенного полуфабриката на опорной плите между валковой парой и закономерность изменения радиуса валов в зависимости от угла их захвата кожевенного полуфабриката;

определены условия и обоснованы параметры втягивания кожевенного полуфабриката, уложенного вперегиб на опорной плите между вращающимися отжимными валами валковой машины.

Практические результаты исследования заключаются в следующем:

разработаны способ одновременного отжима избыточной влаги из нескольких слоев кожевенных полуфабрикатов и конструкция высокоэффективной валковой машины для его осуществления;

определено повышение производительности технологического процесса одновременного отжима избыточной влаги из нескольких слоев кожевенных полуфабрикатов на разработанной валковой машине.

Достоверность результатов исследования подтверждается проведением исследований с использованием современных методов и приборов измерения, адекватностью теоретических и экспериментальных положений, обоснованных положительными результатами выполненных исследований по испытанию экспериментального стенда валковой машины и их внедрению в производство.

Научная и практическая значимость результатов исследования.

Научная значимость полученных результатов исследования состоит в обосновании рабочих режимов механической обработки кожевенного полуфабриката на валковой машине, а также применении разработанных математических моделей и аналитических зависимостей в исследовании подобных технологических процессов.

Практическая значимость полученных результатов исследования заключается в обосновании повышения производительности технологического процесса механической обработки нескольких слоев кожевенных полуфабрикатов на валковой машине с усовершенствованной конструкцией.

Внедрение результатов исследования. На основе полученных результатов по обоснованию параметров и рабочих режимов усовершенствованной валковой машины для механической обработки кожевенного полуфабриката:

получены патенты на изобретение и полезные модели Агентства по интеллектуальной собственности при Министерстве юстиции Республики Узбекистан на усовершенствованные конструкции валковой машины и способ отжима влаги из мокрых кожевенных полуфабрикатов (№IAP 04451, 2011 г., №FAP 01417, 2019 г., №FAP 00685, 2012 г., №FAP 00686, 2012 г.). В результате усовершенствована конструкция валковой машины и создана возможность повышения производительности технологического процесса

механической обработки кожевенных полуфабрикатов и качества обрабатываемой продукции;

утверждены исходные требования на валковую машину для механической обработки кожевенного полуфабриката (Справка Ассоциации «Узчармсаноат» за № ФБ-7/2481 от 21 сентября 2021 г.). В результате получена возможность разработки валковой машины с производительностью в 2 раза выше при механической обработке двухслойных кожевенных полуфабрикатов;

результаты совершенствования технологического процесса многослойной механической обработки кожевенных полуфабрикатов и методика расчета валковой машины внедрены в ООО «Premium Leather» в г. Коканде Ферганской области (Справка Ассоциации «Узчармсаноат» за № ФБ-7/2481 от 21 сентября 2021 г.). В результате, достигнуто повышение эффективности используемого технологического процесса механической обработки кожевенных полуфабрикатов в 2 раза;

программные продукты для расчета захвата кожевенного полуфабриката при его вертикальной подаче между валами и для расчета давления рабочих органов валковой машины внедрены в процесс проектирования в ООО «Nigora Dadido» (Справка Ассоциации «Узчармсаноат» за № ФБ-7/2481 от 21 сентября 2021 г.). В результате, получена возможность сокращения занимаемой производственной площади в 1,5 раза усовершенствованной валковой машиной для механической обработки кожевенного полуфабриката.

Апробация результатов исследования. Результаты данного исследования были обсуждены на 4 международных и 2 республиканских научно-практических конференциях.

Опубликованность результатов исследования. По теме диссертации всего опубликовано 26 научных работ. Из них 5 статей в республиканских журналах, рекомендованных Высшей аттестационной комиссией Республики Узбекистан для публикации основных научных результатов диссертации, 2 статьи в зарубежных журналах и получены патенты Республики Узбекистан, на изобретение–1, на полезные модели–3.

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

ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ ДИССЕРТАЦИИ

Во введении обоснованы актуальность и востребованность темы диссертации, сформулированы цель и задачи исследования, выявлены объект и предмет исследования, показано соответствие исследования приоритетным направлениям развития науки и технологий республики, изложены научная новизна и практические результаты исследования, обоснована достоверность полученных результатов, раскрыты теоретическая и практическая значимость полученных результатов, внедрение в практику результатов

исследования, сведения по опубликованным работам и структуре диссертации.

В первой главе диссертационной работы «Современное состояние сырьевой базы кожевенного производства в Узбекистане» произведен обзор отечественных и зарубежных литературных и интернетных источников по современному состоянию исследованной задачи и изученности современного состояния и тенденции развития отечественной кожевенной промышленности. Исследованы критерии и методы оценки качества механической обработки кожевенного полуфабриката.

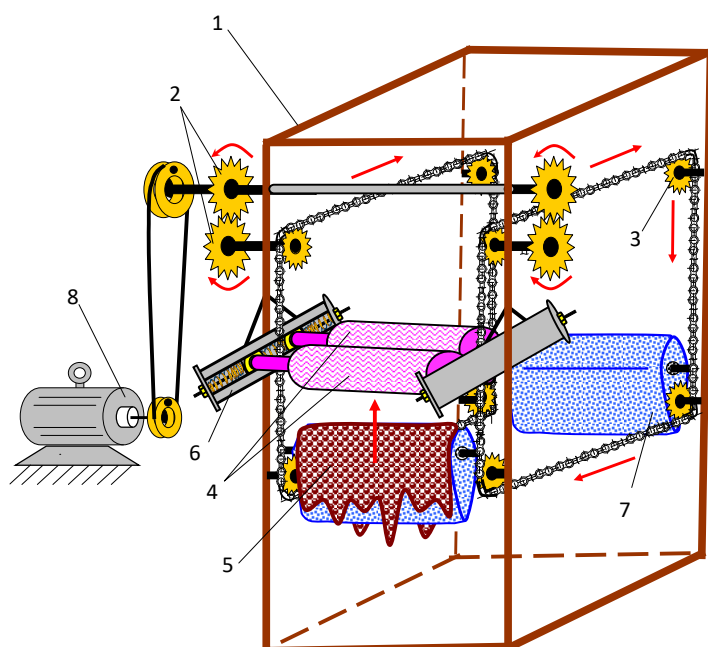


Рис. 1. Схема предлагаемой валковой машины: 1-станина, 2-зубчатые колеса, 3-звездочки, 4-отжимные валы, 5-кожевенный полуфабрикат, 6-механизм давления, 7-опорная плита, 8-электродвигатель

технологических машин для обработки кожевенного полуфабриката. Определено, что многие крупные производители кож постепенно переходят на использование малогабаритных, компактных и мобильных технологических машин, что дает дополнительные возможности для оперативного переориентирования производства на современные вызовы и требования глобальной мировой экономики. В связи с этим, диссертантом предлагается усовершенствованная конструкция валковой машины для отжима мокрого кожевенного полуфабриката (см. рис. 1), применение которой будет способствовать улучшению условий труда обслуживающего персонала, сокращению времени механической обработки отжима кожевенного полуфабриката в 1,5–2 раза.

Выявлено, что переход на более чистые «зеленые» технологии обработки кожевенного сырья, является залогом сохранения окружающей среды, климата и здоровья человечества.

Определено, что высокое и низкое содержание влаги в кожевенном полуфабрикате отрицательно влияет на проведение последующего процесса строгания, а также на формирование качества кожи.

Установлено, что значительное улучшение технических характеристик и качества выполнения одним типом оборудования не позволяет решить главную задачу промышленности – удовлетворить потребность населения в высококачественных предметах массового спроса.

В результате изучения определены тенденции развития основных устройств и механизмов валковых

Во второй главе диссертационной работы – «Теоретические исследования отжима влаги из мокрого кожевенного полуфабриката, завешенного вперегиб на опорную плиту» рассмотрен процесс втягивания кожевенного полуфабриката, уложенного вперегиб на опорную плиту между отжимными валами с упругими покрытиями, где с помощью цепной передачи опорная плита подается по вертикали с натяжением цепей в зону обработки валковой парой (рис.2).

Определено условие втягивания кожевенного полуфабриката, завешенного вперегиб на опорную плиту между вращающимися отжимными валами:

$$\alpha_{зах} \leq \arccos \left[\frac{2(r + h_0) + \tau_{ов} - d_{пл} - 2t_{ок}}{2(r + h_0)} \right], \quad (1)$$

где r – радиус рабочего вала; h_0 – толщина покрытия рабочего вала; $\tau_{ов}$ – предварительный зазор между рабочими валами; $d_{пл}$ – толщина опорной плиты; $t_{ок}$ – толщина кожевенного полуфабриката.

При втягивании кожевенного полуфабриката с опорной плитой по вертикальной плоскости предварительный зазор между рабочими валами $\tau_{ов}$ будет способствовать качественному захвату кожевенного полуфабриката валковой парой, так как захватывающая способность в большей степени зависит от угла захвата.

Рассмотрен процесс втягивания клиновидной опорной плиты между валами. Здесь рассматривается момент, когда опорная плита соприкасается с жесткими рабочими валами с учетом усилия их давления (рис. 3). Здесь, в основном, учитываются такие факторы, как:

t – время соприкосновения кожевенного полуфабриката с рабочими валами; R – радиус рабочих валов; P – давление рабочих валов; c_* – жесткость упругих элементов и др.

При $t > 0$, когда кожевенный полуфабрикат будет двигаться вверх, давление между валами возрастает до максимального значения, когда точка O_1 достигнет точки D .

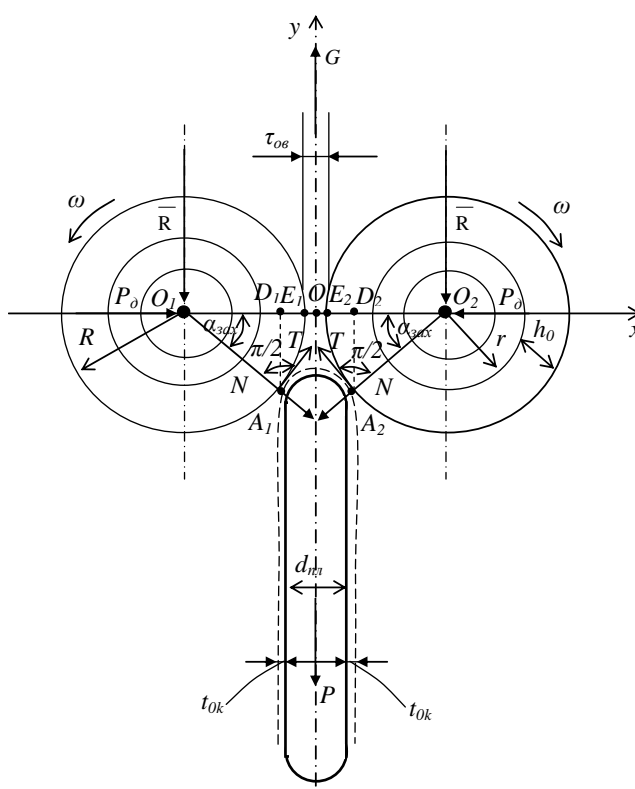


Рис. 2. Схема расчета подачи кожевенного полуфабриката на плоской опорной плите между валами

Это значение времени при жестких валах определится по следующей формуле:

$$t_{\max} = \frac{O_1 D}{V} = \frac{\sqrt{r(r+2R)}}{V}, \quad (2)$$

где: r —радиус малого округления; R —радиус валов; V —поступательная скорость опорной плиты.

Максимальное давление на каждую сторону кожевенного полуфабриката составит

$$P_{\max} = \frac{1}{2}(P_0 + c_* r), \quad (3)$$

где c_* —жесткость упругого элемента; P_0 —давление между валами в точке соприкосновения с опорной плитой.

Промежуточное изменение давления определим следующим образом:

При $t > 0$, когда кожевенный полуфабрикат поднимается вверх, отжимные валы будут раздвигаться.

В момент времени окружности радиусов r и R соприкасаются, причем правый отжимной вал смещается относительно первоначального положения на величину

$$x - CC' = d_1 = \sqrt{r^2 - \left(\frac{r\sqrt{r+2R}}{n\sqrt{R^2 + r(r+2R)}} - \frac{r}{\sin \alpha} \right)^2} - \frac{rR}{\sqrt{R^2 + r(r+2R)}} \quad (4)$$

Рассматривается, как изменяется давление между отжимными валами, а

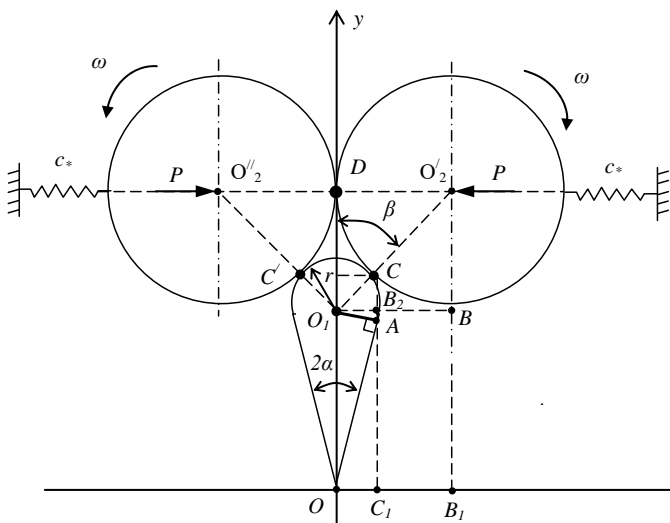


Рис. 3. Схема расчета подачи клиновидной опорной плиты между валковой парой

именно: момент соприкосновения с ними кожевенного полуфабриката. Из рис. 3 видно, что давление правого (левого) отжимного вала на кожевенный полуфабрикат в точке касания увеличится и примет значение

$$P_1 = \frac{1}{2}(P_0 + c_* d_1). \quad (5)$$

Здесь максимальное давление, определяемое по формуле (5), зависит не только от формы опорной плиты, как это было проделано для монолитной опорной плиты, указанной на рис.4, а, но и от

степени ее перфорации (рис.4, б). Так, например, для пористой опорной плиты (рис.4, в) в максимальных сечениях горизонтальными плоскостями на отрезке d_n с пористостью m_1 :

$$d_n = r - \frac{rR}{\sqrt{R^2 + r(r + 2R)}},$$

давление P_n будет падать, что равносильно уменьшению жесткости пружины.

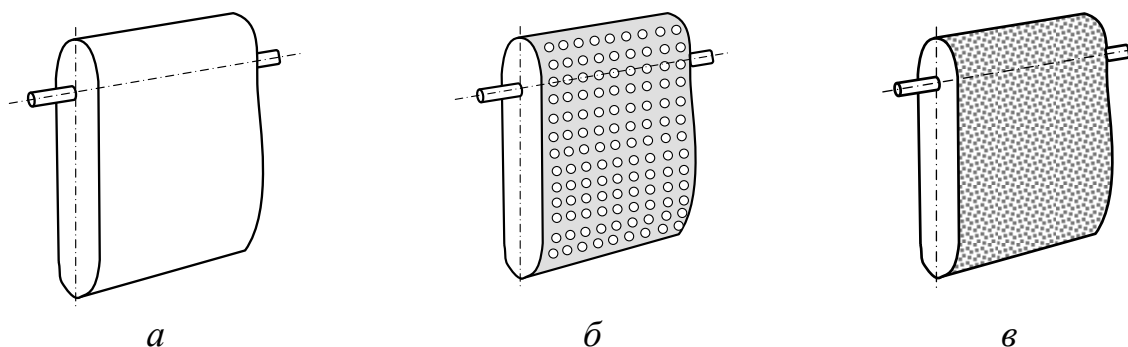


Рис. 4. Конструкции опорной плиты:
а – монолитная; б – перфорированная; в – пористая

Для перфорированной опорной плиты (см. рис.4, б) и пористой опорной плиты (см. рис.4, в) подбирается пружина с соответствующей жесткостью c_* . Для определения давления можно использовать следующую формулу, но с другой жесткостью:

$$P_n = \frac{1}{2}(P_0 + c_* d_n), \quad (6)$$

где c_* определяют опытным путем.

Решена задача для вертикального положения опорной плиты с округленными торцами, на которую вперегиб завешен кожевенный полуфабрикат (рис.5).

Для данного случая составлено уравнение движения для кожевенного полуфабриката, завешенного вперегиб на опорной плите и подаваемого вертикально между рабочей валковой парой, используя уравнение Лагранжа второго рода.

В этом случае кинетическая энергия опорной плиты будет иметь следующий вид:

$$T_1 = \frac{1}{2} m_1 \dot{y}^2, T_2 = \frac{1}{2} m_2 \dot{y}^2, T_3 = \frac{1}{2} m_3 \dot{y}^2, \quad (7)$$

где T_1 – кинетическая энергия тяговой цепи; T_2 – кинетическая энергия кожевенного полуфабриката; T_3 – кинетическая энергия опорной плиты; m_1 – масса тяговой цепи; m_2 – масса кожевенного полуфабриката; m_3 – масса опорной плиты.

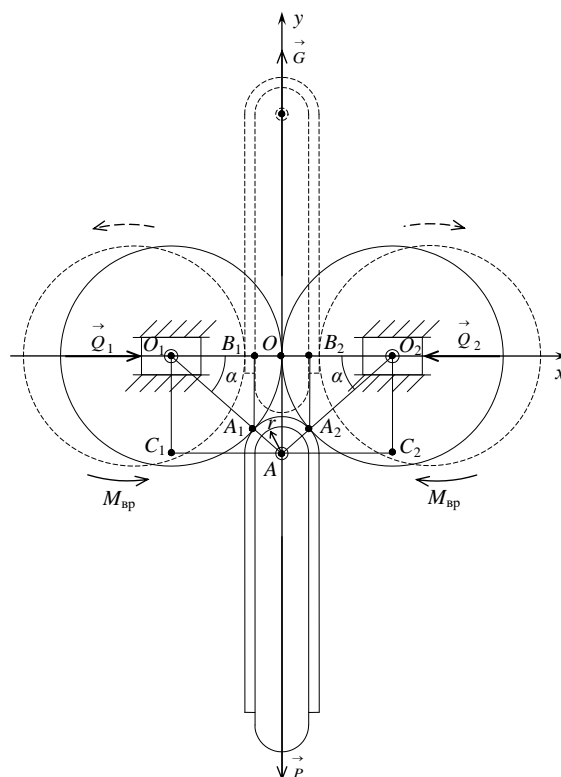


Рис. 5. Схема расчета подачи кожевенного полуфабриката на опорной плите между валами

Уравнение (7) запишем в следующем виде.

$$T_{123} = \frac{1}{2}(m_1 + m_2 + m_3)\dot{y}^2, \quad (8)$$

Из рис. 5 видно, что рабочие валы будут перемещаться симметрично и совершать плоскопараллельное движение в горизонтальной плоскости, а их кинетическая энергия будет иметь следующий вид:

$$T_4 = T_5 = \frac{1}{2}m_4\dot{x}^2 + \frac{1}{2}J_{o_1}\omega_1^2,$$

где T_4, T_5 – кинетическая энергия рабочих валов; m_4 – масса рабочего вала; J_{o_1} – момент инерции рабочего вала, центр которого находится в точке o_1 ; ω_1 – угловая скорость рабочего вала.

Выведем соотношение сил для частного случая, когда вращающие моменты валов $M_{вр}=0$:

$$m(R + r)^2 \omega^2 \sin 2\alpha = (G - P)(R + r)\cos \alpha - 2Q(R + r)\sin \alpha.$$

После определенных подставлений и сокращений принимаем следующее условие:

$$0 < \alpha \leq \arctg \left(\frac{G - P}{2Q} \right). \quad (9)$$

Итак, получено уравнение изменения радиуса рабочего вала в зависимости от угла α :

$$R = \frac{(G - P)\cos \alpha - 2Q \sin \alpha}{m \omega^2 \sin 2\alpha} - r. \quad (10)$$

здесь G – втягивающая сила тяговой цепи; P – сила тяжести тяговой цепи, кожевенного полуфабриката и опорной плиты; $Q = Q_2 = Q_3$ – давление рабочих валов; r – радиус малого округления; ω – угловая скорость рабочего вала.

Для решения поставленной задачи использовали вычислительную программу Maple для Windows и получили графические решения изменения радиуса рабочего вала в зависимости от угла α по заданным значениям, когда $Q=20$ Н (см. рис. 6, а), $Q=40$ Н (см. рис. 6, б) и $M_{вр}=0$.

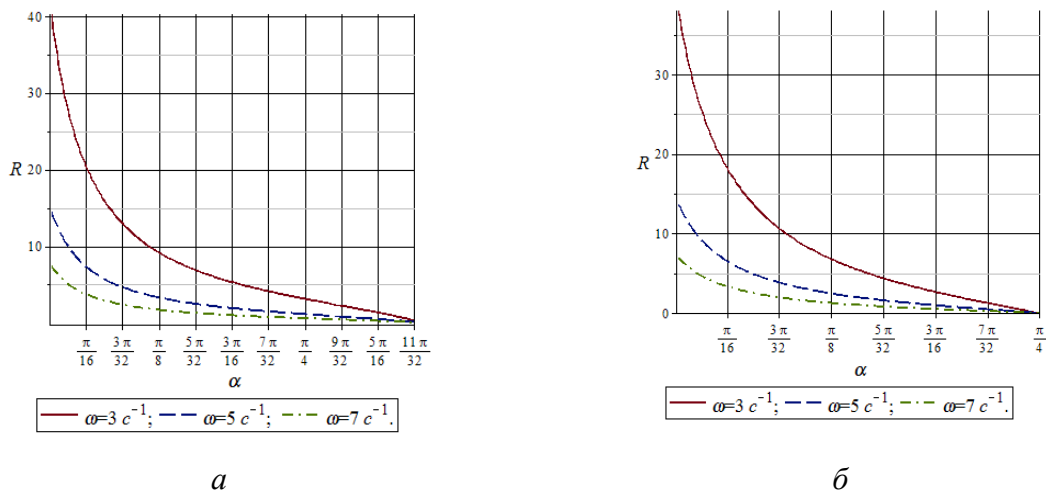


Рис. 6. Изменение радиуса рабочего вала R в зависимости от угла α ; $M_{вр}=0$: а – $Q=20$ Н; б – $Q=40$ Н

Из полученных графиков на рис. 6 видно, что если втягивающая сила цепи будет недостаточна, то условие (9) выполняться не будет. В этом случае необходимо ввести вращающие моменты рабочих валов.

Для сравнения частных случаев при принудительном и свободном втягивании кожевенного полуфабриката рабочей валковой парой построим графики изменения радиуса рабочего вала в зависимости от угла α по заданным значениям, когда выбрана средняя $\omega = 5 \text{ с}^{-1}$; для случаев при $M_{\text{вр}}=0$ (см. рис.7, а) и $M_{\text{вр}}=20 \text{ Н}\cdot\text{м}$ (см. рис.7, б).

Из полученных графиков на рис.7 видно, что при участии вращающего момента рабочих валов можно в определенной мере увеличивать угол захвата валковых пар. Здесь необходимо учитывать значения радиуса округления носовой части опорной плиты валковой машины.

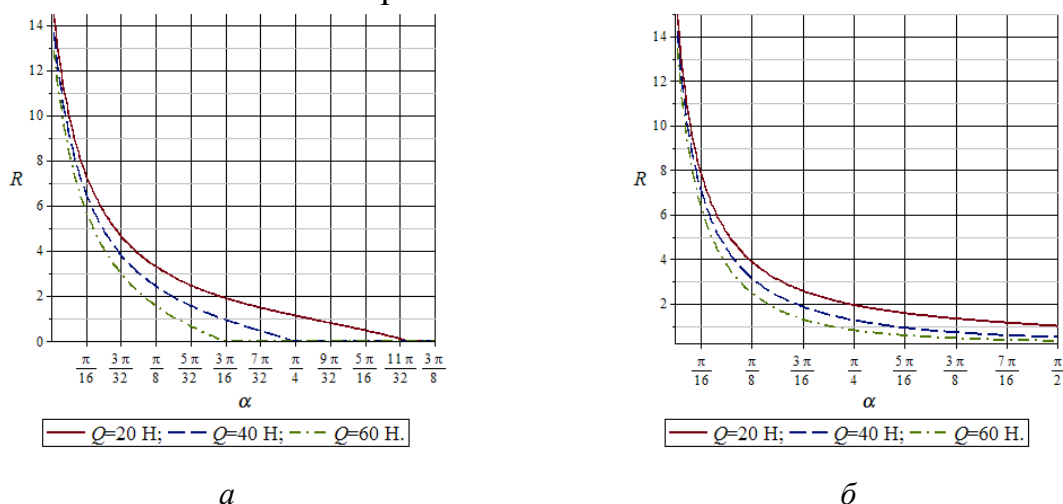


Рис. 7. Изменение радиуса рабочего вала R в зависимости от угла α по заданным значениям при среднем $\omega = 5 \text{ с}^{-1}$: а – $M_{\text{вр}}=0$ и б – $M_{\text{вр}}=20 \text{ Н}\cdot\text{м}$

Установлено, что в проведении технологической операции отжима влаги из мокрых кожевенных полуфабрикатов между валковой парой принудительное вращение рабочих валов будет способствовать более плавному проведению технологического процесса отжима влаги из мокрых кожевенных полуфабрикатов, что в итоге непосредственно будет влиять на увеличение срока службы тяговых цепей валковой машины с вертикальной подачей обрабатываемого материала.

В третьей главе диссертации – «**Экспериментальные исследования процесса отжима влаги из мокрого кожевенного полуфабриката в вертикальном направлении**» – экспериментально определены деформационные свойства кожевенного полуфабриката, полученные из шкур, заготовленных в регионах Узбекистана, а также влагоотводящих материалов.

Для этого спроектировано и изготовлено устройство для замера деформационных характеристик кожевенного полуфабриката от нагрузки (усилия прижима) (рис.8).

Получены следующие уравнения зависимости деформации от давления прижима:

1. Для кожевенного полуфабриката (чепрак):

$$\varepsilon_{\text{ч}} = -4,4449 + 15,9306 \cdot \sigma - 6,6352 \cdot \sigma^2 + 8,8864 \cdot \sigma^3. \quad (11)$$

2. Для кожевенного полуфабриката (полы):

$$\varepsilon_{\text{п}} = -124,6234 + 286,3747 \cdot \sigma - 204,6262 \cdot \sigma^2 + 49,2680 \cdot \sigma^3. \quad (12)$$

3. Для кожевенного полуфабриката (воротка):

$$\varepsilon_{\text{в}} = -3,5789 - 0,6979 \cdot \sigma + 13,0072 \cdot \sigma^2 - 2,7189 \cdot \sigma^3. \quad (13)$$

4. Для водоотводящего материала – сукна БМ:

$$\varepsilon_{\text{БМ}} = -28,4232 + 62,5300 \cdot \sigma - 40,3361 \cdot \sigma^2 - 9,2408 \cdot \sigma^3. \quad (14)$$

5. Для водоотводящего материала - сукна ЛАЩ:

$$\varepsilon_{\text{ЛАЩ}} = -99,0366 + 121,8463 \cdot \sigma - 49,4131 \cdot \sigma^2 + 6,7761 \cdot \sigma^3. \quad (15)$$

Анализ экспериментальных данных деформации кожевенного полуфабриката от давления прижима на рис.9 показал, что колебание деформации составляет от 46,6% при давлении прижима $2,5 \cdot 10^5$ Па до 23,7% при давлении прижима $50 \cdot 10^5$ Па. Установлено, что в начальном участке нагружения деформация образцов кожевенного полуфабриката и покрытий рабочих валов резко возрастает, а далее зависимость принимает линейный характер.

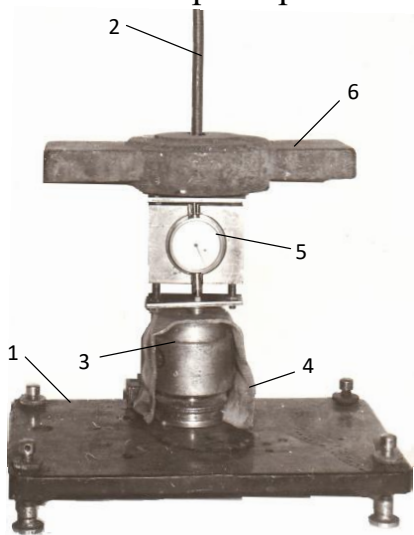


Рис. 8. Лабораторное устройство для замера деформационных свойств кожевенного полуфабриката: 1- станина; 2-штанга; 3-цилиндр; 4-кожевенный полуфабрикат; 5-индикатор; 6-груз

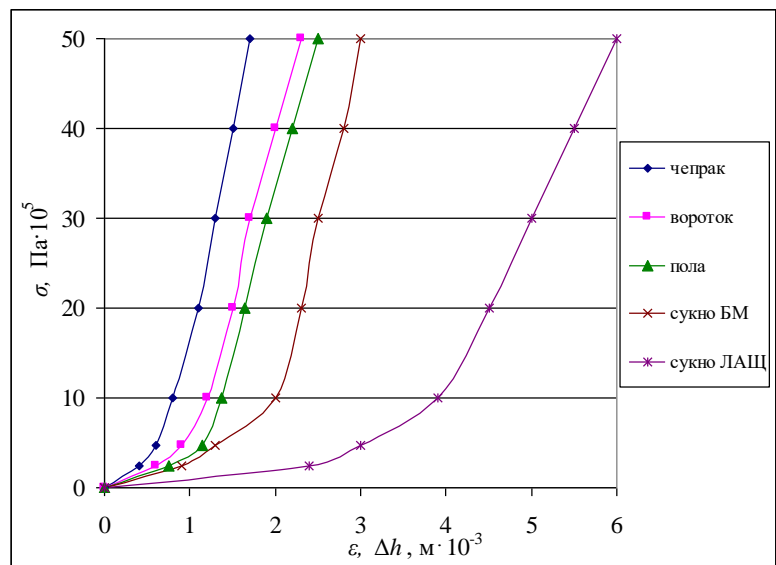


Рис. 9. Зависимость деформации кожевенного полуфабриката по топографическим участкам полы; воротка; чепрака и водоотводящих материалов сукна БМ; сукна ЛАЩ от давления прижима валов

Экспериментально исследовано влияние толщины кожевенного полуфабриката на технологический процесс отжима влаги при его подаче на опорной плите между валами.

Эксперименты проводили на экспериментальном валковом стенде с горизонтально установленными рабочими валами, опорная плита изготовлена из пористого материала (марки ПП64С-250-25-76-40) толщиной 0,015 м, шириной 0,08 м и длиной 0,14 м.

В качестве кожевенных полуфабрикатов для экспериментов выбрана бычина легкого, среднего и тяжелого развеса после хромового дубления. Для эксперимента отбирали образцы кожевенного полуфабриката по Международному стандарту ИСО 2588-85 (Кожа. Отбор проб. Количество образцов для общей выборки. 2003 г. Актуализация 01.01.2019 г.) по формуле $n = 0,2\sqrt{x}$, где x – число кожевенных полуфабрикатов в партии, n – число кожевенных полуфабрикатов для эксперимента. Взяли $x=2500$ шт кожевенного полуфабриката, тогда $n = 0,2\sqrt{2500} = 10$ шт. Из этих десяти кожевенных полуфабрикатов резаком вырезали полосы поперек хребтовой линии размером 0,05×0,25 м и пронумеровывали, затем полосы комплектовали в группы по 10 шт. по схеме, приведенной на рис.10.

Перед проведением эксперимента методами математической статистики было выбрано необходимое количество измерений (число повторности опытов), которое обеспечивало требуемую точность. Рабочую матрицу составили по матрице планов К.Кано для трехфакторного эксперимента. Кодирование факторов осуществляли по формуле

$$x_i = \frac{c_i - c_{i0}}{t_0}, \quad (16)$$

где x_i – кодирование значения фактора; c_i, c_{i0} – натуральное значение фактора на текущем и нулевом уровнях; t_0 – натуральное значение интервала варьирования фактора.

На основе априорной информации изучали процесс удаления влаги с учетом трех факторов: x_1 – интенсивность давления валов P , кН/м; x_2 – скорость пропуска, V , м/с; x_3 – толщина образца кожевенного полуфабриката t . Уровни и интервалы варьирования факторов эксперимента приведены в таблице.

Интервалы варьирования факторов эксперимента

Показатель	Кодированное значение факторов	Натуральное значение факторов		
		x_1 , кН/м	x_2 , м/с	x_3 , м
Верхний уровень	+	96	0,340	0,01
Основной уровень	0	64	0,255	0,007
Нижний уровень	–	32	0,170	0,004
Интервал варьирования		32	0,085	0,003

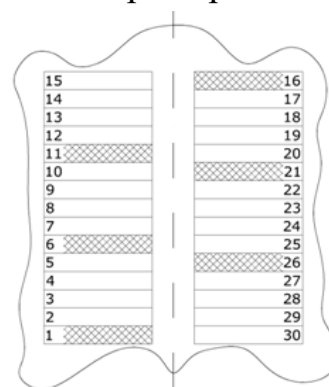


Рис. 10. Схема комплектования полос кожевенного полуфабриката в группы

Получено следующее уравнение регрессии в именованном виде:

$$\Delta W = 20,64 + 5 \cdot 10^{-4} P^2 - 2,08 V^2 - 34,44 \cdot 10^3 t^2 + 0,095 P - 6,98 V + 358,92 t - 0,18 PV - 49,00 Pt - 1019,63 Vt. \quad (17)$$

С помощью уравнения регрессии получены графики зависимости количества удаленной влаги ΔW от давления валов P , скорости пропуска V , толщины кожевенного полуфабриката t (рис.11).

Таким образом, количество удаленной жидкости ΔW у кожевенных полуфабрикатов толщиной 0,007 м и 0,01 м меньше отличается, чем у кожевенных полуфабрикатов толщиной 0,004 м. Это связано с тем, что содержание крупных пор у этих кожевенных полуфабрикатов отличается незначительно, как и толщины коллагеновых пучков и их переплетение отличаются незначительно друг от друга.

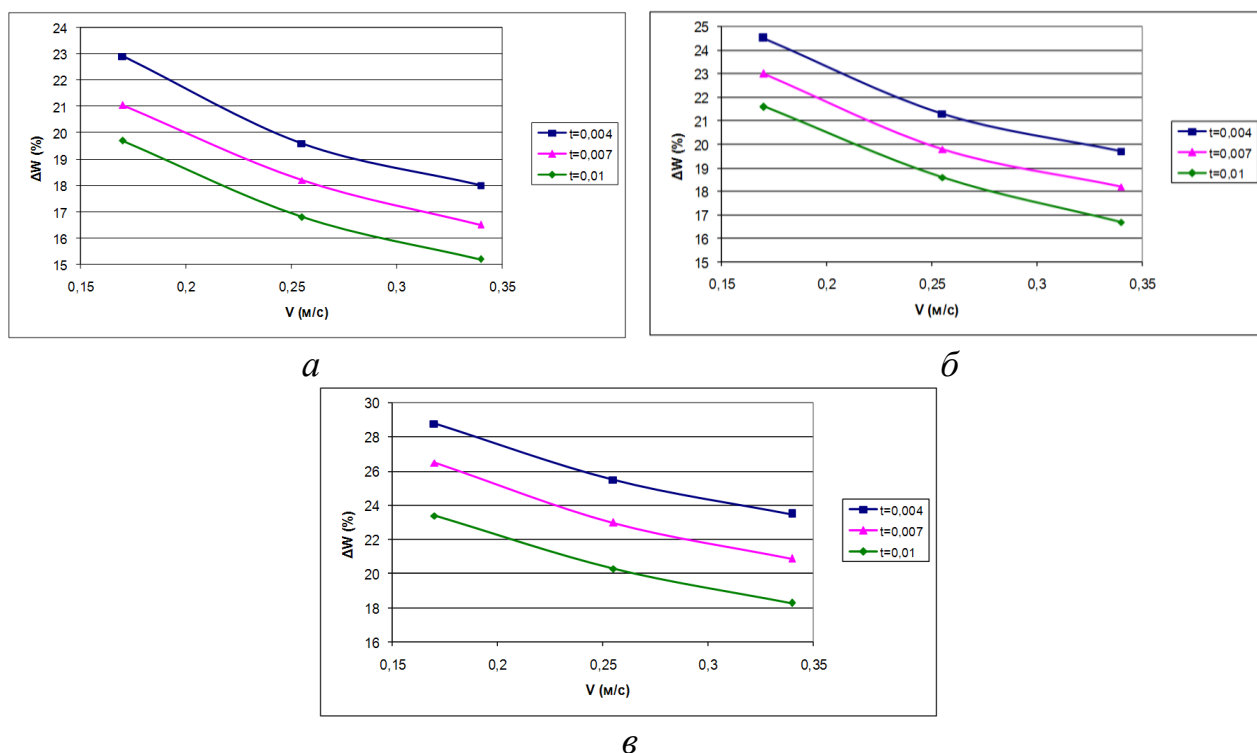


Рис. 11. Зависимость количества удаленной влаги ΔW от скорости пропуска V кожевенного полуфабриката между отжимными валами при интенсивности давления валов: $P=32$ кН (а), $P=64$ кН (б), $P=96$ кН (в); при толщинах кожевенного полуфабриката $t=0,004$ м, $t=0,007$ м, $t=0,01$ м

Экспериментально исследовано влияние таких факторов, как количество слоев кожи и влагоотводящих материалов (моншонов) на технологический процесс отжима влаги из мокрых кожевенных полуфабрикатов с вертикальной подачей их на опорной плите.

Эксперимент проводился на валковом стенде (рис.12), где отжимные валы диаметром 0,2 м установлены горизонтально, а опорная плита изготовлена из металлического листа толщиной 0,005 м, шириной 0,1 м, длиной 0,3 м.

Образцы кожевенного полуфабриката для эксперимента брали из бычины среднего развеса после хромового дубления, двойной по схеме на рис.10.

В исследовании был выбран диаметр отжимных валов 0,2 м и с покрытием толщиной 0,01 м из сукна БМ, покрытием металлической опорной плиты в 2 слоя из сукна ЛАЩ (с толщиной 0,008 м каждая) (рис.13).



Рис. 12. Экспериментальный валковый стенд для отжима мокрого кожевенного полуфабриката (ИМиСС АН РУз)

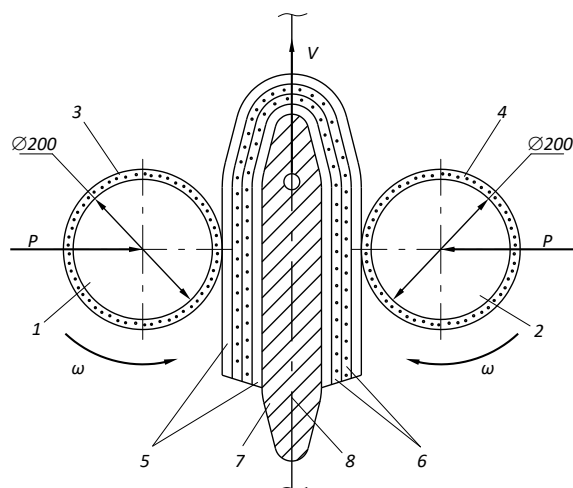


Рис. 13. Схема подачи многослойного пакета мокрых кожевенных полуфабрикатов и влагоотводящих материалов в зону отжима: 1, 2 – отжимные валы, 3, 4, 5 – влагоотводящие материалы, 6 – кожевенные полуфабрикаты, 7 – опорная плита, 8 – транспортерная цепь

Перед проведением эксперимента методами математической статистики было выбрано необходимое количество измерений (число повторностей), которое обеспечивало требуемую точность. Рабочую матрицу составили по матрице плана К.Кано для двухфакторного эксперимента.

Получены уравнения регрессии в именованном виде:

для первого слоя кожевенного полуфабриката:

$$W_1 = 22,8776 + 0,0006 \cdot P^2 + 0,839 \cdot P + 57,4542 \cdot V^2 - 56,2041 \cdot V - 0,34 \cdot P \cdot V; \quad (18)$$

для второго слоя кожевенного полуфабриката:

$$W_2 = 12,7039 + 0,000036 \cdot P^2 + 0,2335 \cdot P - 53,5917 \cdot V^2 + 7,6889 \cdot V - 0,2574 \cdot P \cdot V. \quad (19)$$

Построены графики зависимости количества удаленной влаги W из мокрого кожевенного полуфабриката в процентах при различных скоростях пропуска V и давлении валов P (рис.14).

Для исследуемого образца кожевенного полуфабриката бычины среднего развеса для готовых кож верха обуви максимальная влажность в полах достигает 73 %, а в чепраке – до 65%. Остаточная влажность в кожевенном полуфабрикаты после отжима должна быть 55–60 % в зависимости от типа кож.

В данном случае экспериментального исследования остаточная влажность должна быть порядка 60%. Следовательно, необходимо удалить максимум 13% влаги при отжиге на валковой машине. Из этого следует, что можно будет отжимать влагу из мокрого кожевенного полуфабриката при скорости пропуска 0,34 м/с и при давлении отжимных валов от 32 до 96 кН/м.

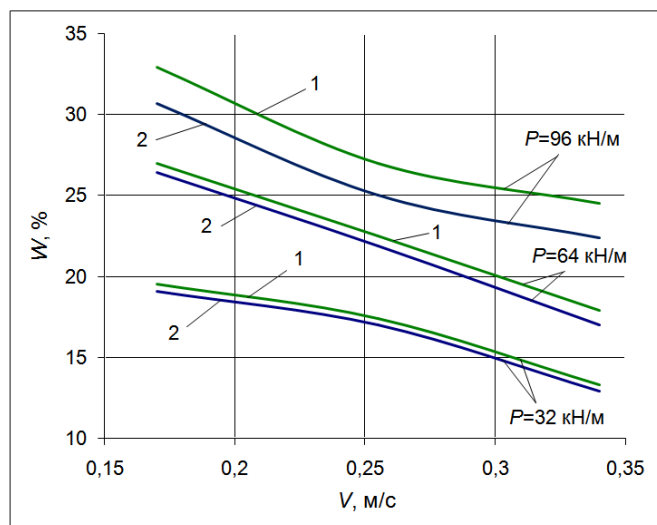


Рис. 14. Зависимость количества удаленной влаги W от скорости пропуска V кожевенного полуфабриката между отжимными валами при интенсивности давления валов: $P=32$ кН/м, $P=64$ кН/м, $P=96$ кН/м; 1 – первый слой кожевенного полуфабриката; 2 – второй слой кожевенного полуфабриката

Результаты экспериментов на рис.14 показали, что можно одновременно отжимать мокрые кожевенные полуфабрикаты и удалять избыточную влагу одновременно из двух кожевенных полуфабрикатов (слоями), что позволяет повысить производительность валковых машин примерно в два раза, а также снизить энергозатраты на отжим влаги из мокрых кожевенных полуфабрикатов

В четвертой главе диссертации – «Технико–экономическая эффективность от внедрения усовершенствованной валковой машины для механической обработки кожевенного полуфабриката» – рассмотрены следующие общие условия сопоставимости параметров существующего и

рекомендуемого вариантов валковой машины в оценке экономической эффективности и эффекты исследования:

1. В качестве базовой валковой машины принята валковая машина для отжима кожевенных полуфабрикатов ВОПМ-1800-К.

2. Социально-экономическое значение, области применения, функциональное значение одинаковы для сравниваемых вариантов и используются в кожевенной промышленности для отжима влаги из различных видов кожевенных полуфабрикатов.

3. Для оценки сравниваемых показателей параметров валковых машин использована одинаковая информация. Оценка проведена по данным на 2020 г., ООО «Premium Leather» (г. Коканд).

При сравнении вариантов использован фактически достигнутый уровень эксплуатации валковой машины ВОПМ-1800-К на ООО «Premium Leather». Эффект результатов данной диссертационной работы следующий:

- экономический – достигаемая прибыль;

- социально-научный – авторско-правовая защита интеллектуальной собственности новых технических решений.

Произведен расчет экономической эффективности валковой машины для механической обработки кожевенного полуфабриката. На основе технико-экономических показателей сравниваемых валковых машин, вспомогательных расчетов и себестоимости, и капиталовложения на обработку 1000 полукож рассчитан предполагаемый за год экономический эффект от внедрения одной усовершенствованной валковой машины.

Таким образом, предполагаемая экономическая эффективность от внедрения усовершенствованной конструкции валковой машины и применения методики ее расчета составила 77064732 сум в год для одной валковой машины.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

На основе проведенных исследований по диссертации сформулированы следующие выводы:

1. Изучены и проанализированы особенности создания технологических валковых машин и для совершенствования их конструкций разработаны новые технические решения, защищенные патентами Республики Узбекистан.

2. Теоретически определено, что обеспечение равномерного давления рабочих валов от начала до завершения процесса обработки кожевенного полуфабриката между вращающимися отжимными валами будет способствовать равномерному удалению избыточной влаги мокрого кожевенного полуфабриката по всей его топографии. В этой связи большое значение имеет форма и конструкция транспортирующей опорной плиты.

3. Выведены формулы для определения давления, оказываемого на опорную плиту с учетом ее конструктивных особенностей для монолитного, перфорированного и пористого типов.

4. Теоретически определено, что при наличии вращающего момента рабочих валов значение радиуса округления носовой части опорной плиты можно увеличивать. Принудительное вращение рабочих валов будет положительно влиять на долговечность транспортирующих цепей, так как при этом предотвращается преждевременное их растяжение.

5. Теоретически определены условия движения рабочих валов, в случаях их перемещения по горизонтальной и дугообразной траектории. Для обоих случаев построены графики зависимости изменения радиуса рабочего вала от угла захвата обрабатываемого кожевенного полуфабриката рабочей валковой парой.

6. Экспериментально определены деформационные свойства топографических участков образцов кожевенного полуфабриката: чепрака, полы, воротка после их отжима и покрытий рабочих валов сукон БМ и ЛАЩ.

7. На основе изобретения на способ многослойного отжима кожевенных полуфабрикатов в сочетании с влагоотводящими материалами – моншонами экспериментально подтверждена возможность одновременного

отжима избыточной влаги из двух слоев мокрых кожевенных полуфабрикатов, что позволит повысить производительность валковой машины в два раза.

8. Экспериментально определены технологические параметры однократного отжима мокрого кожевенного полуфабриката с использованием проницаемой металлокерамической опорной плиты между вращающимися отжимными валами. При диаметре валов 0,3 м, минимальном давлении валов $P_{\min}=32$ кН/м и максимальной скорости пропуска $V_{\max}=0,34$ м/с минимальное количество удаленной влаги составило $\Delta W_{\min}=11,7\%$. При максимальном давлении валов $P_{\max}=96$ кН/м и минимальной скорости пропуска $V_{\min}=0,17$ м/с минимальное количество удаленной влаги составило $\Delta W_{\min}=30,4\%$.

9. Экспериментально определены технологические параметры одновременного отжима двух слоев кожевенных полуфабрикатов с использованием металлической опорной плиты между вращающимися отжимными валами. При диаметре валов 0,2 м, минимальном давлении валов $P_{\min}=32$ кН/м и максимальной скорости пропуска $V_{\max}=0,34$ м/с минимальное количество удаленной влаги составило $\Delta W_{\min}=13\%$, а максимальное – $\Delta W_{\max}=24\%$.

10. Предполагаемый экономический эффект от внедрения усовершенствованной конструкции валковой машины и применения методики ее расчета составляет 77 064 732 сум. в год для одной валковой машины.

**SCIENTIFIC COUNCIL DSc.03/30.12.2019.T.08.01 AWARDING THE
SCIENTIFIC DEGREES AT THE TASHKENT INSTITUTE OF TEXTILE
AND LIGHT INDUSTRY**

**INSTITUTE OF MECHANICS AND SEISMIC STABILITY
OF STRUCTURES**

NABIEV AYDER MUSTAFAEVICH

**IMPROVEMENT OF THE ROLLER MACHINE FOR MECHANICAL
PROCESSING OF LEATHER SEMI-FINISHED PRODUCTS**

**05.02.03 – Technological machines. Robots,
mechatronics and robotic systems**

**ABSTRACT OF THE DOCTOR OF PHILOSOPHY (PhD)
DISSERTATION IN TECHNICAL SCIENCES**

Tashkent – 2022

The subject of the dissertation of Doctor of Philosophy is registered by the Supreme Attestation Commission at the Cabinet of Ministers of the Republic of Uzbekistan №B2018.2.PhD/T738.

The doctoral dissertation has been prepared in the Institute of Mechanics and Seismic Stability of Structures of the Academy of Sciences of the Republic of Uzbekistan.

The abstract of the dissertation in three languages (Uzbek, Russian, English (resume)) is placed on the web-page of the Tashkent Institute of Textile and Light Industry (www.titli.uz) and information-educational portal ZiyONET at the address (www.ziyonet.uz).

Scientific advisor:

Bahadirov Gayrat Atahanovich
Doctor of Technical Sciences, Professor

Official opponents:

Shin Illarion Georgievich
Doctor of Technical Sciences, Professor

Ibragiov Farhod Khairulloevich
PhD

Leading organization:

Namangan engineering-tehnological institute

The defense will take place on «4» april 2022 at 14⁰⁰ at the meeting of the Scientific Council DSc.03/30.12.2019.T.08.01 at the Tashkent Institute of Textile and Light Industry (Address: 100100, Tashkent, Yakkasaray district, st. Shahjakhon, 5. Tel. (+998971) 253-06-06, 253-08-08, fax: 253-36-17, e-mail: titlp_info@edu.uz), administrative building of the Tashkent Institute of Textile and Light Industry, 2nd floor, room 222.

The dissertation is available in the Information Resource Center of the Tashkent Institute of Textile and Light Industry (registration number 131).

Address: 100100, Tashkent, Yakkasaray district, st. Shahjakhon, 5. Tel. (+998971) 253-08-08.

Abstract of dissertation sent out on «18» march, 2022.

(Mailing report № 131 on «18» march, 2022).



I.K. Sabirov
Chairman of the Scientific Council forwarding degrees,
Doctor of Technical Sciences

A.Z. Mamatov
Scientific Secretary of the Scientific Council forwarding degrees,
Doctor of Technical Sciences, Professor

N.R. Xanxadjajeva
Chairman of Scientific Seminar
at the Scientific Council for awarding degrees,
Doctor of Technical Sciences, Professor

INTRODUCTION (abstract of PhD thesis)

The aim of the study is to improve the design of a squeezing roller machine for mechanical processing of leather semi-finished products and experimental substantiation of its effectiveness; and to develop the grounds for theoretical and experimental research to improve the design of a roller machine for pressing semi-finished leather products under their vertical feeding.

The objects of research is a roller machine with vertical feeding of the processed material.

The scientific novelty of dissertation research is as follows:

A mathematical relation was derived that makes it possible to determine the amount of moisture content extracted from a wet leather semi-finished product under vertical feeding depending on the parameters of the pressing force of the squeezing rollers, the feeding speed and the rate of squeezing;

A mathematical relation was derived that makes it possible to determine the amount of moisture extracted from a wet leather semi-finished product during its vertical feeding depending on the parameters of the pressing force of the squeezing rollers, the feeding speed and the thickness of the leather semi-finished product;

Mathematical dependencies were derived that allow determining the amount of moisture extracted from two layers of wet leather semi-finished product with their simultaneous vertical feeding between the squeezing rollers on the parameters of the pressing force of the squeezing rollers and the feeding speed.

Implementation of research results. Based on the scientific study, the following results were submitted for implementation in production:

"Method for calculating a roller device for mechanical processing of sheet material".

"Method for extracting moisture from wet leather", RUz patent No. IAP 04451, 2011.

The results obtained contribute to a 1.5–2 times increase in the productivity of the technological process of extracting excess moisture. The results obtained were submitted for the implementation in the enterprises of "Premium leather" LLC (Certificate of June 20, 2018), "Nafis Charm" (Certificate of June 20, 2020), and "Nigora Dadido" LLC (Certificate of October 27, 2020).

A certificate was received from the Association "Uzcharmsanoat" (No.ФБ-7/2481 of September 21, 2021) on the implementation of research results in production.

Structure and volume of the dissertation. The dissertation consists of an introduction, four chapters, a conclusion, a list of references and appendices. The volume of the dissertation is 112 pages.

ЭЪЛОН ҚИЛИНГАН ИШЛАР РЎЙХАТИ
СПИСОК ОПУБЛИКОВАННЫХ РАБОТ
LIST OF PUBLISHED WORKS

I бўлим (I часть; I part)

1. Бахадиров Г.А., Набиев А.М. Особенности конфигураций опорных плит валковой машины для обработки кож // Узбекский журнал «Проблемы механики». – Ташкент, 2017. – № 4. – С. 42–46. (05.00.00; №6).

2. Бахадиров Г.А., Набиев А.М., Мусиров М.У. Исследование влияния действующих сил в процессе обработки кожевенного полуфабриката между валковой парой // Узбекский журнал «Проблемы механики». – Ташкент, 2018. – № 3. – С. 32–36. (05.00.00; №6).

3. Bakhadirov G.A., Nabiev A.M., Umarov A.A. Investigation of the process of squeezing a wet leather semi-finished product between a roller pair // International Journal of Advanced Research in Science, Engineering and Technology. India. Vol. 6. July 2019. Issue 7. – P. 10240–10246. (05.00.00; №8).

4. Бахадиров Г.А., Цой Г.Н., Набиев А.М., Носиров М.И. Разработка механизма привода рабочих органов многооперационной валковой машины // Вестник Туринского политехнического университета в городе Ташкенте. Выпуск 2. – Ташкент, 2019. – С. 108–110. (05.00.00; №25).

5. Бахадиров Г.А., Цой Г.Н., Набиев А.М. Экспериментальное определение влияния факторов на количество удаленной влаги из влагонасыщенных материалов // Узбекский журнал «Проблемы механики». – Ташкент, 2020. – № 1–2. – С. 67–71. (05.00.00; №6).

6. Tsoy G.N., Nabiev A.M. Development of a highly efficient machine for dehydration of moisture-saturated materials // Acta of Turin Polytechnic University in Tashkent. 2021. – №3. P. 25–29 (05.00.00; №25).

7. Amanov A., Bahadirov G., Amanov T., Tsoy G., Nabiev A. Determination of Strain Properties of the Leather Semi-Finished Product and Moisture-Removing Materials of Compression Rolls. Materials (Basel) 2019. <https://doi.org/10.3390/ma12213620>. (05.00.00; Scopus IF=3.623).

8. Аманов Т.Ю., Бахадиров Г.А., Цой Г.Н., Набиев А.М. Способ отжима влаги из мокрых кож // Патент РУз. № IAP 04451. Официальный бюллетень Агентства по интеллектуальной собственности РУз. №12 (128), 30.12.2011 г. – С. 46–47.

9. Бахадиров Г.А., Аманов Т.Ю., Набиев А.М. Машина для механической обработки штучных листовых материалов // Патент РУз, № FAP 00685. Официальный бюллетень Агентства по интеллектуальной собственности РУз. №1 (129). 31.01.2012 г. – С. 76–77.

10. Бахадиров Г.А., Аманов Т.Ю., Набиев А.М. Линия для транспортирования и механической обработки плоского материала // Патент РУз. № FAP 00686. Официальный бюллетень Агентства по интеллектуальной собственности РУз. №1 (129). 31.01.2012 г. – С. 77.

11. Бахадиров Г.А., Абдукаримов А., Цой Г.Н., Набиев А.М. Валковая машина // Патент РУз. № FAP 01417. Официальный бюллетень Агентства по интеллектуальной собственности РУз. №9 (221). 30.09.2019 г. – С.114.

II бўлим (III часть; II part)

12. Бахадиров Г.А., Набиев А.М., Таран Т.Е., Сайдахмедова Н.Б. Моделирование втягивания и захвата кожевенного полуфабриката валковой парой по вертикальной плоскости вперегиб на опорной плите // Наука и образование: Материалы IX Международной научной конференции (28-29 марта 2012 г.): Беловский институт (филиал) государственного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Кемеровский государственный университет». Ч.1. – Белово: ООО «Канцлер», (Часть 1). 2012. – С. 221–225.

13. Бахадиров Г.А., Абдукаримов А., Цой Г.Н., Набиев А.М. Влияние толщины кожевенного полуфабриката на процесс отжима влаги и параметры оборудования // Прогрессивные технологии и системы машиностроения. Международный сборник научных трудов. ISSN 2073-3216. – Донецк: ДонНТУ, 2015. – № 1 (51). – С. 25–31.

14. Бахадиров Г.А., Цой Г.Н., Набиев А.М., Умаров А.А. Разработка многооперационной валковой машины для механической обработки кож // Междисциплинарный научный журнал «Наука и образование: проблемы, идеи, инновации» ISSN 2541-7959. – Уфа, 2018. – № 6 (9). – С. 42–44.

15. Аманов Т.Ю., Баубеков С.Д., Цой Г.Н., Набиев А.М. Устройство для обеспечения усилия прижима между рабочими органами валковых технологических машин // Современные наукоемкие технологии. М., 2018. – № 9. – С. 9–14.

16. Бахадиров Г.А., Набиев А.М., Мусиров М.У., Умаров А.А. Исследование факторов, влияющих на процесс обработки кожевенного полуфабриката // Международный академический вестник. ISSN 2312-5519. – Уфа, 2018. – № 10 (30). – С. 30–32.

17. Бахадиров Г.А., Цой Г.Н., Набиев А.М. Отжим мокрого кожполуфабриката с использованием влагоотводящего сукна // Международный сборник научных трудов «Прогрессивные технологии и системы машиностроения». – Донецк. – №4 (71).2020, – С. 3–8.

18. Bahadirov G., Tsoy G., Nabiev A., Umarov A. Experiments on Moisture Squeezing from a Leather Semi-Finished Product. International Journal of Recent Technology and Engineering (IJRTE). Vol.8. January 2020. , Issue-5, P. 3367–3371. DOI:10.35940/ijrte.E6125.018520.

19. Бахадиров Г.А., Цой Г.Н., Набиев А.М., Умаров А.А. Экспериментальный механизм давления валкового станда // Международный сборник научных трудов «Прогрессивные технологии и системы машиностроения». Вып. 2 (73). – Донецк, 2021, – С. 3–8.

20. Бахадиров Г.А., Набиев А.М. Валковая машина для механической обработки листовых материалов с переменной толщиной // Инновации в

технологиях и образовании: Сб. ст. участников IX Международной научно-практической конференции «Инновации в технологиях и образовании». 18–19 марта 2016 г. / Филиал КузГТУ в г. Белово. – Белово: Изд-во филиала КузГТУ в г. Белово, Россия; Изд-во ун-та «Св. Кирилл и Св. Мефодия», Велико Тырново, Болгария, 2016. Ч. 1. – С. 67–71.

21. Бахадиров Г.А., Цой Г.Н., Набиев А.М. Анализ факторов, влияющих на процесс отжима мокрых кожевенных полуфабрикатов и их классификация // Сборник материалов Международной конференции «Перспективы интенсивного подхода к инновационному развитию». Ч. 1. 10–11 июля 2018 г. – Наманган, 2018. – С. 375–379.

22. Бахадиров Г.А., Набиев А.М., Цой Г.Н., Умаров А.А. Программа для расчета захвата кожевенного полуфабриката при его вертикальной подаче // Свидетельство об официальной регистрации программы для ЭВМ № DGU 07721. Опубликовано в Бюлл. №3(227). 31.03.2020 г. – С. 409.

23. Бахадиров Г.А., Набиев А.М., Умаров А.А. Программа для расчета давления рабочих органов валковой машины // Свидетельство об официальной регистрации программы для ЭВМ № DGU 07737. Опубликовано в Бюлл. №3(227). 31.03.2020 г. – С. 419–420.

24. Набиев А.М. Транспортирующее устройство валковой технологической машины // Материалы I Международного книжного издания стран Содружества Независимых Государств «Лучший молодой ученый – 2020». г. Нур-Султан, Казахстан, 13–17 марта 2020 г. Нур-Султан, 2020. Т. XI. – С. 13–17.

25. Бахадиров Г.А., Цой Г.Н., Набиев А.М. Результаты определения фильтрационных свойств кожевенного полуфабриката и влагоотводящих сукон // Сборник статей XIII Международной научно-практической конференции «Инновации в технологиях и образовании», Филиал КузГТУ в г. Белово. – Белово: Кузбасский государственный технический университет имени Т.Ф. Горбачева, Россия, 2020. Ч. 1. – С. 44–47.

26. Бахадиров Г.А., Цой Г.Н., Набиев А.М. Валковый стенд для исследования свойств капиллярно-пористых материалов // “Машинасозликда инновациялар, энергиятежамкор технологиялар ва ресурслардан фойдаланиш самарадорлигини ошириш” халқаро илмий-амалий конференция материаллари тўплами. 1-қисм. 2021 йил 28–29 май. – Наманган, 2021. 205–207 б.

Автореферат «Ўзбекистон тўқимачилик журнали» илмий техникавий
журнали таҳририятида таҳрирдан ўтказилди ва ўзбек, рус, инглиз
тилларидаги матнлари мослиги текширилди (1.03.2022 й.).

Босишга рухсат этилди: 16.03.2022 йил.
Бичими 60×84 1/16, «Times New Roman»
гарнитурда рақамли босма усулида босилди.
Шартли босма табағи: 3,25. Адади 65. Буюртма № 26.
Тошкент тўқимачилик ва енгил саноат институти босмахонаси.
Босмахона манзили: 100100, Тошкент ш., Шохжахон-5