

ИСЛОМ КАРИМОВ номидаги **ТОШКЕНТ ДАВЛАТ ТЕХНИКА
УНИВЕРСИТЕТИ ҲУЗУРИДАГИ «ФАН ВА ТАРАҚҚИЁТ» ДАВЛАТ
УНИТАР ҚОРХОНАСИ ИЛМИЙ ДАРАЖАЛАР БЕРУВЧИ
DSc.03/30.12.2019.К/Т.03.01 РАҚАМЛИ ИЛМИЙ КЕНГАШ**

ИСЛОМ КАРИМОВ номидаги **ТОШКЕНТ ДАВЛАТ ТЕХНИКА
УНИВЕРСИТЕТИ «ФАН ВА ТАРАҚҚИЁТ» ДАВЛАТ УНИТАР
ҚОРХОНАСИ**

МАДРАХИМОВ АЛЛОБЕРДИ МАХМАДАЛИЕВИЧ

**ҒЎЗА ПОЯСИДАН ОЛИНГАН КОНДИЦИОН ЁҒОЧ ТОЛАЛИ
ТЎЛДИРГИЧ ВА УЛАРДАН КОМПОЗИЦИОН ЁҒОЧ-ПЛАСТИКЛИ
ПЛИТАЛИ МАТЕРИАЛЛАР ОЛИШНИНГ ЧИҚИНДИСИЗ
ТЕХНОЛОГИЯСИНИ ИШЛАБ ЧИҚИШ**

**02.00.07 – Композицион, лок-бўёқ ва резина материаллари кимёси ва технологияси
(техника фанлари)**

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

Тошкент шаҳар – 2022

Фалсафа доктори (PhD) диссертацияси автореферати мундарижаси

Оглавление автореферата диссертации доктора философии (PhD)

Content of dissertation abstract of doctor of philosophy (PhD)

Мадрахимов Аллоберди Махмадалиевич

Вўза поясидан олинган кондицион ёғоч толали тўлдиргич ва улардан композицион ёғоч-пластикли плитали материаллар олишнинг чиқиндисиз технологиясини ишлаб чиқиш3

Мадрахимов Аллоберди Махмадалиевич

Разработка безотходной технологии получения кондиционного древесно-волокнуистого наполнителя из стеблей хлопчатника и композиционных древесно-пластиковых плитных материалов из них.....21

Madrakhimov Alloberdi Makhmadalievich

Development of a waste-free technology for the production of conditioned wood-fiber filler from cotton stems and composite wood-plastic plate materials from them 39

Эълон қилинган ишлар рўйхати

Список опубликованных работ

List of published works42

**ИСЛОМ КАРИМОВ номидаги ТОШКЕНТ ДАВЛАТ ТЕХНИКА
УНИВЕРСИТЕТИ ҲУЗУРИДАГИ «ФАН ВА ТАРАҚҚИЁТ» ДАВЛАТ
УНИТАР ҚОРХОНАСИ ИЛМИЙ ДАРАЖАЛАР БЕРУВЧИ
DSc.03/30.12.2019.К/Т.03.01 РАҚАМЛИ ИЛМИЙ КЕНГАШ**

**ИСЛОМ КАРИМОВ номидаги ТОШКЕНТ ДАВЛАТ ТЕХНИКА
УНИВЕРСИТЕТИ «ФАН ВА ТАРАҚҚИЁТ» ДАВЛАТ УНИТАР
ҚОРХОНАСИ**

МАДРАХИМОВ АЛЛОБЕРДИ МАХМАДАЛИЕВИЧ

**ҒЎЗА ПОЯСИДАН ОЛИНГАН КОНДИЦИОН ЁҒОЧ ТОЛАЛИ
ТЎЛДИРГИЧ ВА УЛАРДАН КОМПОЗИЦИОН ЁҒОЧ-ПЛАСТИКЛИ
ПЛИТАЛИ МАТЕРИАЛЛАР ОЛИШНИНГ ЧИҚИНДИСИЗ
ТЕХНОЛОГИЯСИНИ ИШЛАБ ЧИҚИШ**

**02.00.07 – Композицион, лок-бўёқ ва резина материаллари кимёси ва технологияси
(техника фанлари)**

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

Тошкент шаҳар – 2022

Кириш (фалсафа доктори ((PhD) диссертацияси аннотацияси)

Диссертация мавзусининг долзарблиги ва зарурати. Дунёда қурилиш, мебель саноати ва машинасозликда ёғочдан тайёрланган маҳсулотларга бўлган талаб кун сайин ортиб бормоқда. Бу борада ғўза поясидан олинган кондицион ёғоч толали тўлдирувчиларни олиш учун махсус қурилмалар яратиш ҳамда улардан композицион ёғоч-пластикли плитали материаллар олишнинг чиқиндисиз технологиясини ишлаб чиқиш қурилиш соҳасида, машинасозликда ва мебель саноатида фойдаланиш учун юқори физик-механик ва эксплуатацион хоссаларга эга бўлган ёғоч-пластик материалларни яратиш ва ишлаб чиқиш муҳим аҳамиятга эга.

Жаҳонда юқори физик-механик ва технологик хусусиятларга эга бўлган, замонавий талабларга жавоб берадиган, майдаланган ёғоч қириндисиغا асосланган композицион ёғоч-пластикли плитали материалларининг самарали композицияларини ишлаб чиқиш учун инновацион ғоялар асосида махсус ускуна ва қурилмаларни яратиш ҳамда амалга ошириш бўйича тадқиқотлар олиб борилмоқда. Бу борада, жумладан: пахта ишлаб чиқарувчи йирик мамлакатларда майдаланган ғўза поялари ва полимер боғловчили тўлдирувчилар асосида композицион ёғоч-пластикли плитали материаллар ишлаб чиқариш учун махсус технология ҳамда қурилмалар яратиш, уларни амалиётга жорий этиш учун сифатли маҳсулотлар олиш усулларини ишлаб чиқиш, иккиламчи ресурслардан, айниқса қишлоқ хўжалиги чиқиндиларидан фойдаланиш ёғоч-пластикли плитали материалларга бўлган эҳтиёжни қондириш ҳамда композицион ёғоч-пластикли плитали материаллар олишнинг чиқиндисиз технологиясини ишлаб чиқишга алоҳида эътибор берилмоқда.

Республикамизда қурилиш, мебель ва машинасозлик саноатини майдаланган ғўза поялари асосида олинадиган композицион ёғоч-пластикли материаллар (КЁПМ) билан таъминлашда маълум бир тадқиқот ишлари олиб борилиб, салмоқли натижаларга эришилмоқда. Ўзбекистон Республикасини янада ривожлантириш бўйича Ҳаракатлар Стратегияси дастурининг тўртинчи йўналишида «... илмий-тадқиқот ва инновация фаолиятини рағбатлантириш, ...илмий ва инновация ютуқларни амалиётга жорий этишнинг самарали механизмларини яратиш...»¹ бўйича муҳим вазифалар белгилаб берилган. Бу борада, ғўза пояларини майдалаш ва улардан шартли тўлдирувчилар олишнинг такомиллаштирилган технологиясини ишлаб чиқиш, композицион ёғоч-пластик плита материалларини ишлаб чиқариш учун ғўза поясидан ёғоч толали тўлдирувчи олиш ва майдалаш технологиясини ишлаб чиқиш шунингдек, бир йиллик ўсимликлар поялари ва полимер боғловчилар асосида композицион ёғоч-пластик плита материалларнинг самарали таркибларини олиш ва оптимал технологик режимларини аниқлаш алоҳида аҳамиятга эга.

Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2017 йил 7 февралдаги ПФ-

¹ Ўзбекистон Республикаси Президентининг ПФ-4947-сон «2017-2021 йилларда Ўзбекистон Республикасини ривожлантиришнинг бешта устувор йўналишлари бўйича Ҳаракатлар стратегияси» тўғрисидаги Фармони

4947-сон «2017-2021 йилларда Ўзбекистон Республикасини ривожлантиришнинг бешта устувор йўналиши бўйича Ҳаракатлар стратегияси тўғрисида» ги Фармони, 2018 йил 17 январдаги ПҚ-3479-сон «Мамлакат иқтисодиётининг тармоқларини талаб юқори бўлган маҳсулот ва хомашё турлари билан барқарор таъминлаш чора-тадбирлари тўғрисида» ги Қарори ва Ўзбекистон Республикаси Вазирлар Маҳкамасининг 2016 йил 22-сентябридаги 319-сон «Ўзапояларидан ёғоч-пайраҳа қиринди плиталарини ишлаб чиқариш бўйича замонавий ишлаб чиқаришларни ташкил этиш чора-тадбирлари тўғрисида» ги Қарори ҳамда мазкур фаолиятга тегишли бошқа меъёрий-ҳуқуқий ҳужжатларда белгиланган вазифаларни амалга оширишга ушбу диссертация тадқиқоти муайян даражада хизмат қилади.

Тадқиқотнинг республика фан ва технологиялари ривожланиши устувор йўналишларига боғлиқлиги. Мазкур тадқиқот республика фан ва технологиялар ривожланишининг VII. «Кимёвий технологиялар ва нанотехнологиялар» устувор йўналишига мувофиқ бажарилди.

Муаммонинг ўрганилганлик даражаси. Композицион, полимер, ёғоч-пластик материалларни олиш технологиясини яратиш соҳасида: А. Hayashi, S. Hulemand, R. Morgen, A. D'Amore, D. Jully, G. Akovali, Н.С. Ениколопов, С.Н. Журков, В.В. Коршак, С.А. Вольфсон, А.А. Берлин, М.С. Акутин, Ю.С. Липатов, Э.Ф. Олейник, Ф. Мэттьюз, Г.С. Головкин, Ж.Х. Халиков, М.А. Аскарлов, С.С.Негматов, С.Ш. Рашидова, А.Х. Юсупбеков, ёғочни майдалаш технологиясини ишлаб чиқиш, шу жумладан бир йиллик ўсимликларнинг поялари ва улардан плита материаллари ва маҳсулотларини ишлаб чиқариш соҳасига А. Kumar, Н.Ј. Deppe, К. Ernst, Н. Sane, А.А. Moslemi, Н.А. Miller, В.А. Белого, А.И. Свиреденок, М.И. Петроковец, Е.И. Карасеев, С.А.Угрюмова, В.Н. Волонский, Г.И. Шварцман, В.В. Глухих, Г.А. Голубицкая, В.М. Курдюмова, В.Г. Савкина, А.В. Струк, В.П. Соломко, Р.Г. Махамова, А. Саримсакова, Г. Рахмонбердиева, А.А. Рыскулова, Ф.А. Магруппова, Р.С.Сайфутдинова, З.Мухитдинова, Б.Туляганова, А.С. Ибодуллаев ва бошқа кўплаб олимлар илмий изланишлар олиб борганлар.

Замонавий адабий манбалар таҳлили асосида шуни таъкидлаш керакки, ёғочни майдалаш ва композицион ёғоч-пластик плита материалларини ишлаб чиқиш технологиясини яратишда ғўза поясидан олинган тўлдирувчи моддалар (ёғоч қисми, толали қисми ва кичик қисми) ёрдамидаги тўлдирувчи фракциясини майдалаш ва таркибий хусусиятларини ўрганиш ҳамда уларнинг технологик омилларига қараб композицион ёғоч-пластик плита материалларининг физик-механик хусусиятларини шакллантириш таъсири қонуниятлари батафсил ёритилмаган. Бу эса ғўза пояларини майдалаб ундан ёғоч тола массали тўлдирувчиларни олиш технологик жараёни ва ёғоч-пластик материалларининг физик-кимёвий, физик-механик ҳамда технологик хусусиятларини комплекс ўрганишнинг мураккаблиги билан изоҳланади. Ёғоч тола массали тўлдирувчиларнинг самарали таркибини олиш технологияси ва улардан тўлдирувчилар сифатида фойдаланиб, композицион ёғоч пластик плитали материалларни ишлаб чиқаришнинг илмий, услубий ва технологик

тамойиллари тўлиқ ўрганилмаган. Ушбу тадқиқот иши айнан шу маъмуни ечишга бағишланган.

Тадқиқотнинг диссертация бажарилган илмий-тадқиқот муассасасининг илмий-тадқиқот ишлари режалари билан боғлиқлиги.

Диссертация тадқиқоти И. Каримов номидаги Тошкент давлат техника университети «Фан ва тараққиёт» Давлат унитар корхонаси илмий тадқиқот ишлари режасига мувофиқ №Ф-4-2.8.1 «Композицион полимер материалларнинг толали масса (пахта хомашё) билан ўзаро таъсирлашиши қонунияти ва табиатини ўрганиш», №А-6-2013 «Маҳаллий хомашёлар ва ишлаб чиқариш чиқиндиларидан барқарор композицион қопламалар олишнинг самарали технологиясини ишлаб чиқиш», №И-2016-7-5 «Маҳаллий ва иккиламчи хомашёлардан олинган ёғоч тўлдирувчилардан фойдаланиб импорт ўрнини босувчи, бакелизр фанерларни (Россия) ўрнини босувчи, сувга ва ўтга чидамли ёғоч пластик плиталарни олиниш технологиясини ўзлаштириш ва ишлаб чиқиш» мавзуларидаги лойиҳалари доирасида бажарилган.²

Тадқиқотнинг мақсади ғўза поясидан олинган кондицион ёғоч толали тўлдиргич ва улардан композицион ёғоч-пластикли плитали материаллар олишнинг чиқиндисиз технологиясини ишлаб чиқишдан иборат.

Тадқиқотнинг вазифалари:

композицион ёғоч-пластик плита материалларни олиш учун кондицион ёғоч толали масса ва шунга мос равишда ғўза пайраҳаларини олиш учун ғўза пояларининг майдалаш жараёнларининг асосий омилларини аниқлаш;

ғўза пояларидан пайраҳаларини майдалашда ёғоч толали масса ҳосил бўлиш жараёнини назарий асослаш;

ғўза пояларидан пайраҳалар майдаланганда ёғоч толали массани ҳосил бўлиш жараёнини назарий асослаш;

композицион ёғоч пластик плита материаллар олиш учун ёғоч тола массали тўлдирувчини олиш ва пайраҳаларни иккиламчи майдалаш жараёнини тадқиқ қилиш;

ғўза пояларидан тўлдирувчини ёғоч толали массасидаги пайраҳаларни майдалаш жараёни параметрларини ва материалларини хоссаларини ўзаро таъсир соҳаларини аниқлаш;

ёғоч толали тўлдирувчи олиш ва майдалаш технологиясини ишлаб чиқиш, композицион ёғоч-пластик плита материалларини олиш ва уларнинг тажриба партияларини ишлаб чиқаришни ташкил этиш;

композицион ёғоч-пластик плита материаллар ишлаб чиқаришда ғўза поясидан ёғоч-тола массали тўлдирувчини олиш ва ғўза поясини майдалашда ишлаб чиқилган технологиясини қўллашнинг техник-иқтисодий самарадорлигини аниқлаш.

² Диссертация иши бўйича тегишли тадқиқотларни амалга оширишда ўз қимматли маслаҳатларини берганлари учун фалсафа доктори (DSc.) Д.К.Холмуродовага миннатдорчилик билдираман.

Тадқиқотнинг объекти сифатида ғўзапоя, КФ-МТ маркали (0,2-0,3% сувли формальдегид) мочевиноформальдегид смола, композицион ёғочпластик плиталар олинган.

Тадқиқотнинг предметини ғўза поясини майдалашнинг технологик жараёнларини ва улар асосида ёғоч толали массалар олишнинг оптимал технологик режимларини аниқлаш ҳамда ғўзапояси фракцион таркиби ва хоссаларининг яратиладиган композицион ёғоч-пластик плита материаллар физик-механик хоссаларининг шаклланишига таъсирини ўрганиш ташкил этган.

Тадқиқотнинг усуллари. Диссертация ишини бажаришда замонавий тадқиқот усуллари рентгенофаза ва оптик микроскопия ҳамда бошқа стандарт усуллардан фойдаланилган.

Тадқиқотнинг илмий янгилиги қуйидагилардан иборат:

композицион плита материаллар учун ёғоч толали тўлдирувчилар олиш мақсадида ғўза поясини майдалашнинг технологик жараёни ишлаб чиқилган;

майдалаш жараёнини икки босқичда амалга ошириш орқали ёғоч-пластик плита материаллар ишлаб чиқариш учун ёғоч толали тўлдирувчилар олинган;

жараённинг самарадорлиги ва ғўзапоя пайраҳаларининг кондицион массадаги юқори микдори, ғўза пояларини узатиш ва кесиш тезлигига боғлиқлиги аниқланган;

майдалаш самарадорлигини таъминлаб берувчи пичоқли валли ротор типдаги пайраҳали станокнинг ишчи органи ҳамда конструкциясига ўзгартиришлар киритилиб, иккиламчи майдалаш тамойили назарий жиҳатдан асослаб берилган;

оптимал параметрларга эга бўлган тўлдирувчилар олиш учун ғўзапоя пайраҳасининг керакли бўлган узунлиги аниқланган.

Тадқиқотнинг амалий натижалари қуйидагилардан иборат:

ғўза пояларини майдалаб, ёғоч тола массали тўлдирувчилар олишнинг самарали технологияси ишлаб чиқилди ва улар асосида полимер боғловчилар ёрдамида юқори физик-механик хоссаларга эга бўлган ёғоч-пластик плита материаллар олишнинг чиқиндисиз технологиси яратилган;

ғўза поясини майдалаб ундан майдаланган ёғоч-толали массалар таркибини танлаб олишдаги илмий асосланган ёндошувлар асосида олинган натижалар ҳамда улардан олинган тўлдирувчилар ва полимер боғловчилар асосида юқори физик-механик хоссали ва эксплуатацион характеристикали ёғоч-пластик плита материаллар ишлаб чиқариш учун самарали композицион таркиблар ишлаб чиқилган;

ғўза поясини майдалаш ва улар асосида ёғоч толали массалар олиш ҳамда КФ-МТ маркали мочевиноформальдегид смоласидан фойдаланиб ёғоч толали массаларни пресшлаш жараёнларининг оптимал технологик режимлари аниқланган;

олинган тадқиқот натижалари асосида ғўза поясидан композицион ёғоч-пластик плита материаллар олиш учун технологик регламент ишлаб чиқилган;

Тадқиқот натижаларининг ишончлилиги қўлланилган физик-кимёвий (оптик микроскопия, рентген структурали, кимёвий таҳлил ва бошқа стандарт таҳлил усулларидан фойдаланилган) ҳамда физик-механик тадқиқот усулларининг қўлланилганлиги билан асосланган. Тадқиқот натижалари математик статистик методлар ёрдамида қайта ишланган.

Тадқиқот натижаларининг илмий ва амалий аҳамияти. Тадқиқот натижаларининг илмий аҳамияти ғўза поясини майдалашдаги махсус ишлаб чиқилган усулларга, майдалаш натижасида ундан кондицион ёғоч тола массали тўлдирувчилар олишнинг концентрациясига, дисперслигига ҳамда мочевиноформальдегид смола ва технологик омилларнинг композицион ёғоч-пластик плита материалларининг физик-механик хоссаларига таъсир қонуниятларини ўрганиш билан изоҳланади.

Тадқиқот натижаларининг амалий аҳамияти ғўза поясини майдалаш асосида олинган ёғоч тола массали тўлдирувчилардан фойдаланиш ҳамда ишлаб чиқилган композицион ёғоч-пластик плита материалларни қурилиш, мебель ва машинасозлик саноатида кенг қўлланилиши билан изоҳланади.

Тадқиқот натижаларининг жорий қилиниши. Ғўза поясидан олинган кондицион ёғоч толала тўлдиргич ва улардан композицион ёғоч-пластикли плитали материаллар олишнинг чиқиндисиз технологиясини ишлаб чиқиш бўйича олинган илмий натижалар асосида:

композицион ёғоч-пластик плитали материалларни олиш технологияси «Файз» МЧЖ қўшма корхонасининг модернизация қилинган технологик тизимида жорий этилган (Ўзбекистон Қурилиш материаллари саноати корхоналари уюшмасининг 2021 йил 9 декабрдаги 05/15-2994-сон маълумотномаси). Натижада, юқори физик-механик ва эксплуатацион хусусиятларга эга бўлган 85000 м² ёғоч-пластик плитали материалларни олиш имконини берган;

ишлаб чиқилган композицион ёғоч-пластик плитали материалларнинг оптимал таркиби «PROSPELL ALL» МЧЖ корхонасида амалиётга жорий этилган (Ўзбекистон Қурилиш материаллари саноати корхоналари уюшмасининг 2021 йил 9 декабрдаги 05/15-2994-сон маълумотномаси). Натижада, зичлиги 620-728 кг/м³, эгилишга мустаҳкамлиги 13,6-18,2 МПа ва перпендикуляр узилишга мустаҳкамлиги 0,5-0,8 МПа бўлган 15 минг метр квадрат ёғоч-пластик плитали материалларни олиш имконини берган;

композицион ёғоч-пластик плитали материаллар «AZIMUT-MIG» МЧЖ қурилиш ташкилотида амалиётга жорий этилган (Ўзбекистон Қурилиш материаллари саноати корхоналари уюшмасининг 2021 йил 9 декабрдаги 05/15-2994-сон маълумотномаси). Натижада, ёғочни 2-3 баравар тежашга ҳамда корхонанинг иқтисодий самарадорлигини ошириш имконини берган.

Тадқиқот натижаларининг апробацияси. Тадқиқот натижалари 3 та халқаро ва 1 та республика илмий-амалий анжуманларида муҳокамадан ўтказилди.

Тадқиқот натижаларининг эълон қилинганлиги. Диссертация мавзуси бўйича жами 9 та илмий иш чоп этилган. Ўзбекистон Республикаси Олий аттестация комиссияси томонидан докторлик диссертацияларининг

асосий илмий натижаларини чоп этиш учун тавсия этилган илмий нашрларда 5 та мақола, жумладан, 3 таси республика ва 2 таси хорижий журналларда нашр этилган.

Диссертациянинг тузилиши ва ҳажми. Диссертация иши 113 саҳифада баён этилган бўлиб, кириш, бешта боб, хулоса, фойдаланилган адабиётлар рўйхати ва иловалардан иборат.

ДИССЕРТАЦИЯНИНГ АСОСИЙ МАЗМУНИ

Кириш қисмида олиб борилган тадқиқотнинг долзарблиги ва унга бўлган талаб, тадқиқот мақсади ва вазифалари асосланган, тадқиқот объекти ва предмети тавсифланган, тадқиқотнинг республика фан ва технологиялари ривожланишининг устувор йўналишларига боғлиқлиги кўрсатилган, тадқиқотнинг илмий янгилиги ва амалий натижалари баён қилинган, олинган натижаларнинг илмий ва амалий аҳамияти очиб берилган, тадқиқот натижаларининг амалиётга қўлланиш бўйича тавсиялар, нашр қилинган ишлар ва диссертация тузилиши келтирилган.

Диссертациянинг «**Бир йиллик ўсимликларнинг ёғоч ва пояларини майдалаш ва улардан ёғоч-пайраҳалар ва ёғоч-пластик материаллар олиш технологиясининг ҳозирги ҳолати**» деб номланган биринчи бобида қурилиш, мебел ва машинасозлик саноатида фойдаланиладиган ёғоч пайраҳали тўлдирувчилар ва ёғоч-пластик плита материалларга бўлган талаблар келтирилган, ёғоч пайраҳали тўлдирувчилар ва ёғоч пластик плита материалларни тайёрлашда қўлланиладиган ёғочлар ҳамда бир йиллик ўсимликлар пояларини майдалаш ҳолати бўйича замонавий адабий манбалар ва патентлар билан лицензияланган ишланмалар ҳақидаги маълумотлар таҳлили келтирилган.

Таҳлиллар шуни кўрсатадики, ёғоч пайраҳали ва ёғоч пластик плитали материалларни яратишда ғўза поясини майдалаш технологиси ва ундан кондцион ёғоч массали тўлдирувчилар олиш, бир йиллик ўсимликлардан композиция таркибига киритиш учун олинган тўлдирувчиларнинг таркиблари, нисбатлари ҳамда полимер боғловчиларнинг турларига етарлича эътибор қаратилмаган. Шу билан бирга, юқори физик-механик хоссали ёғоч пластик плита материалларни олишга имкон берадиган кондцион ёғоч толали массалар ва оптимал технологик режимлар ишлаб чиқиш бўйича илмий асосланган ёндошув мавжуд эмас. Ушбу муаммолар диссертация ишининг мақсадини белгилаб берган ва ана шу муаммоларни ҳал этишга бағишланган.

Диссертациянинг «**Ёғоч-пластик плитали материалларининг ёғоч толали тўлдирувчиларини ишлаб чиқариш бўйича тадқиқот объектлари ва уларни тадқиқ қилиш усуллари**» деб номланган иккинчи бобида объектларни танлаш ва тадқиқот усуллари келтирилиб асослантирилган ҳамда ғўза поясидан ёғоч тола массали тўлдирувчилар олиш учун қўлланиладиган экспериментал қурилманинг ишлаш принципи тавсифлаб берилган. Ёғоч-пластик плитали материалларни физик-кимёвий, физик-механик текшириш усуллари ва олиш методикаси келтирилган. Композицион ёғоч-пластик

плиталарнинг физик-механик кўрсаткичларини текширишни статистик қайта ишлаш методикаси келтирилган.

Диссертациянинг «**Ғўза поялари ва улар асосида ёғоч-тола массасининг тузилиши, таркиби, физик-кимёвий ва мустаҳкамлик характеристикалари ва уларни фракциялаш хусусиятларини ўрганиш**» деб номланган учинчи бобида ғўза поясининг физик-кимёвий хоссалари, кимёвий таркиби, тузилиши, ғўза пояси ёғоч толали тўлдирувчи массасининг хоссалари ва фракцион таркиби ҳамда ёғоч тола массасини фракцияларга ажратиш жараёнининг эксперименталь тадқиқоти натижалари келтирилган.

Экспериментал тадқиқотлар ёрдамида қуруқ ҳолатда ғўза поясининг ҳажмий оғирлиги 0,38-0,42 г/см³, эгилишдаги мустаҳкамлик чегараси – 0,60-0,68 МПа эканлиги аниқланди. Кўрсатилган характеристикалар тоғтеракдан олинган ёғочлар учун мос равишда 0,39-0,47 г/см³ ва 0,580-0,766 МПа ларга тенг. Ғўза поясининг намлиги ўртача 10 % ни ташкил қилади.

Тоғтерак (осина) ва ғўза поясининг кимёвий таркиби бўйича ўтказилган тадқиқот натижалари қуйидаги 1-жадвалда келтирилган.

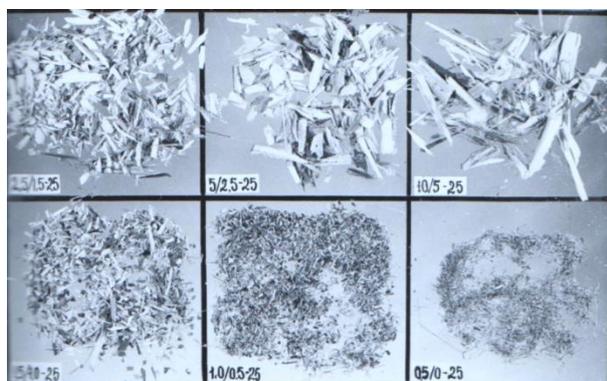
1-жадвал

Тоғтерак ва ғўза поясининг кимёвий таркиби

| Компонент, % | Тоғтерак (осина) | Ғўза пояси |
|------------------|------------------|------------|
| Целлюлоза | 43,3 | 40 |
| Лигнин | 27,5 | 20 |
| Пентозанлар | 10,4 | 18 |
| Бошқа бирикмалар | 18,8 | 22 |

1-жадвалдан кўришиб турибдики, целлюлоза, лигнин, пентоза ва бошқа бирикмаларнинг кимёвий таркиби ғўза поясининг кимёвий таркибига яқинроқдир.

Майдаланган ғўза пояларининг толали қисми, ўзаги ва ёғоч заррачаларининг ўлчами ва шаклининг ҳар хиллиги каби ўзига хос хусусиятлари кўриб чиқилди (1-расм).



Изоҳ: Расм бурчакларидаги рақамлар қуйидагиларни англатади: биринчи рақам-фракция ўтган сито ячейкаси ўлчами, мм; иккинчи рақам-фракция ажралган сито ячейкаси ўлчами, мм; учинчи рақам-қиринди олинган ғўзапоялари пайраҳаи узунлиги, мм.

1-Расм. Ғўза пояси майдаланган массасининг фракцион таркиби

Бинобарин, ғўза поясининг кимёвий таркиби тоғтеракнинг кимёвий таркибига яқинроқ, физик-механик хоссалари эса анча яхшироқ, бу эса ёғоч-пластик плита материалларни ишлаб чиқариш имконини беради.

1-расмдан кўришиб турибдики, ғўза поясини майдалаганда игнасимон шаклдаги ёғоч заррачаларидан тузилган ёғоч толали массани, илдизидан ташкил топган толали кўшимчаларни ва поя ядроси ҳамда ёғочининг янчилган қисмидан ташкил топган кичик фракцияларни ташкил қилади.

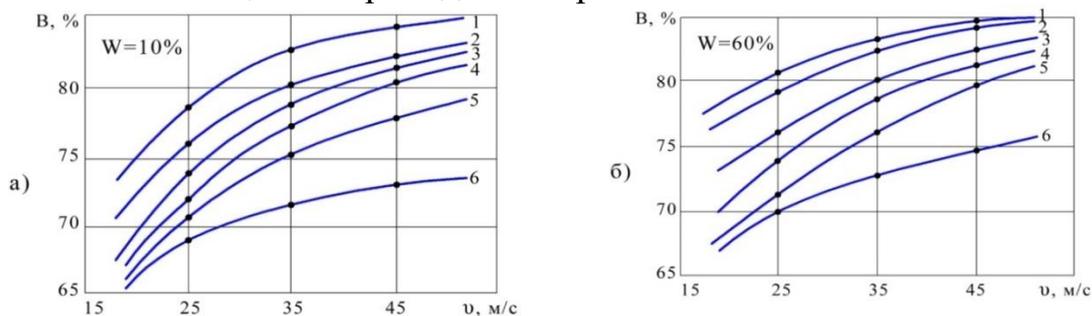
Диссертациянинг **“Ёғоч-пластик композицион плита материаллар ишлаб чиқаришда қўллаш учун ғўза поясини майдалаш ва улар асосида кондицион ёғоч тола массали тўлдирувчиларни олиш жараёнларини тадқиқ этиш”** деб номланган тўртинчи бобида ёғоч пластик плита материаллар ишлаб чиқариш учун яратилган икки босқичли майдалаш асосида, яъни ғўза поясини бирламчи майдалаб ундан ғўза пайраҳалари ва ғўза пайраҳаларини иккиламчи майдалаб ундан қиринди массалар олишда майдалагич конструкциясининг асосий технологик омилларини майдалаш ва кондицион ёғоч толали массалар шаклланиши жараёнларига таъсири тадқиқотлари кўриб чиқилди.

Даставвал ғўзапоя пайраҳаларининг асосий мезонларини, яъни такроран майдалашда сифатли қириндилар олиш учун унинг яроқлилигини аниқлаш зарур эди. Шунинг учун ғўзапоя пайраҳалари муайян узунликка эга бўлиши, бош толасининг охирларида “дум”лар бўлмаслиги ва ажратиб олинган масса таркибида узун ўлчамли толалар бўлмаслиги зарурати назарий томондан асослаб берилди. Бунга эса поясидан илдизи узилишдан мустасно бўлган, поя бўлақлари қирраларига текис кесим берадиган сифатли арралаш ва арралари маълум масофа ўрнатилган кўп аррали кескичли орган қўллаш йули билан эришилди.

Арралаш— кўп пичоқли инструмент-арра билан ёпиқ кесиш жараёни бўлиб, ёғочни ҳажмий деформацияланмаган қисмларга ажратади. Ушбу ҳолат қисмлар орасидаги ғўзапоя номинал ҳажмини ғўза пояси пайраҳаларига айлантириш йўли билан амалга оширилади. Кўндаланг кесишда тишнинг ён устаралари толани қайта кесади ва арралаш деворини шакллантиради, олд юза эса қайта кесилган толаларни йиғади ва арралашнинг тубини шакллантиради. Бу эса тишлар геометриясига қуйидаги талабни қўяди: олд юза контактга киришдан олдин ён устара толани қайта кесиши керак. Бунинг учун у манфий (ёки нол) контур бурчак ҳисобига ва қийшиқ чархлаш ҳисобига мусбат бурчакка эгаллиги сабабли қисқа устарага нисбатан аррани ҳаракати бўйича олдинга кўтарилган бўлиши керак. Тишлар қанчалик чуқурроқ кирса ишқаланиш иши ҳам шунча катта бўлади, бинобарин шунча кўп кесиш қуввати сарфланади. Металнинг тури ва поянинг намлигига боғлиқ ҳолда ғўза поясининг метал бўйича ишқаланиш коэффициентини 0,32-0,53 оралиқларда жойлашади. Ёғоч билан солиштирилганда каттароқдир, бинобарин, пояда тишларнинг жойлашуви ёғоч билан таққосланганда чегараланган бўлиши керак. Демак, ғўза пояси юзасида мустаҳкам эгилувчан пўстлоқ, унинг остида эса ёғоч ва юмшоқ қисмдан иборат, ҳамда уюмни бир бири билан боғланмаган кўплаб поялар ташкил этади, қаттиқ, баъзан ғўза поя массаси деформацияланиши орқали кучайиш ҳолатдаги қаттиқ жисмни эмас, балки эгилувчан қайишқоқ жисмни эслатади.

Кесишнинг паст ва узатишнинг етарлича бўлмаган тезликларида тишда ёпишқоқ деформация келиб чиқади. Эгилувчан-қайишқоқ материаллар қаршилиги ташқи таъсирларга улардаги кучланиш ва деформациянинг тарқалиш тезлиги билан боғлиқ. Демак, ғўза поясини сифатли арралаш, яъни кондицион ғўза пайраҳаларини олиш учун кесиш ва узатишнинг тезликларини тўғри танлаш керак, бу эса арра тишларининг деформацияланиш тезлигига боғлиқ. Кесиш тезлигини 40-50 м/с дан 100 м/с гача ошириш кесиш кучини 30-40% га ортишига олиб келиши мумкин эканлиги исботланди.

Қурилмада узатиш тезлигининг турли хил қийматларида V нинг кесиш тезлигига V боғлиқлиги 2-расмда келтирилган.



Узатиш тезлиги, м/с: 0,02 (1); 0,04(2); 0,08(3); 0,12(4); 0,16(5); 0,2(6).

2 (а, б)-Расм. Кондицион ғўза пояси пайраҳалари микдорининг кесиш тезлигига боғлиқлиги

2-расмдан кўриниб турибдики, узатишнинг барча тезликларида кесиш тезлиги ошиши билан массадаги кондицион ғўзапояси пайраҳаининг микдори ортади, яъни кесиш яхшиланади. Эгри чизиклар параболик характерга эга. Ғўзапоя пайраҳасининг энг кўп микдори $y=0,02*0,12$ м/с га тўғри келиб, кейинчалик ортиши V нинг камайишига олиб келади. Бу эса ғўза пояси қатламига арра тишларининг чуқурроқ кириши ва кесиш режими бузилганлигидан далолат беради. Кесиш тезлигининг узатишни кам қийматларида V га таъсири анча яққол эканлиги характерлидир. Узатиш тезлиги ўзгариши билан кесиш тезлигининг материалга таъсири мавжуд бўлганлиги сабабли бу ҳолатни эътибордан четда қолдирмаслигимиз керак.

Ғўза пояси учун кесиш ва узатиш тезлиги чегараланган қийматлар интервалига эга бўлиши керак, чегара интервалидан чиқиш майдаланган масса, шунингдек бутун жараённинг сифатини камайишига олиб келади. Бу эса ғўза поясининг табиий хусусиятига мос келади ва уни массада уюмда майдалаш заруратини келтириб чиқаради.

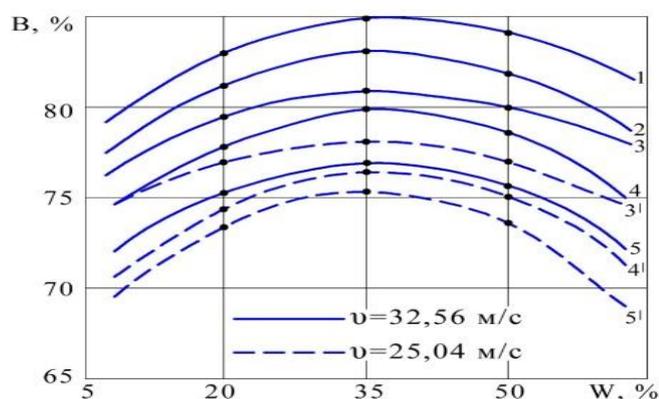
Демак, ўрнатилган оптимал кесиш тезлиги – 32,5 м/с, узатиш тезлиги – 0,04-0,16 м/с.

Узатиш тезлигининг жараён ва кесиш қуввати унумдорлигига таъсири икки ядро барабанли лаборатория қурилмасида ўтказилган текширувларимиз натижаси шуни кўрсатдики, узатиш тезлигининг максимал қиймати 0,16 м/с бўлганда танлаб олинган интервалда унумдорлик 50 кг/ч га, истеъмол қуввати эса 0,7 кВт га тенг экан.

Муаллиф томонидан ғўза пояси қаттиқлиги ва эластиклик модулини унинг намлигига боғлиқлиги ўрганилди. Намлик 12 дан 60% гача ошганда юқорида кўрсатилган иккала кўрсаткич ҳам 37% га камайиши аниқланди.

3-расмда В нинг узатиш ва кесиш тезлигининг турли қийматларида ғўза поясининг намлигига боғлиқлиги келтирилган. Кўриниб турибдики, намликнинг 40% гача ошиши В нинг ошишига олиб келади, сўнгра максимумдан ўтиб эгри чизик бир текисда камаяди. В бўйича оптимал зона $W = 30-50\%$ бўлганда эришилади. Шунинг учун энг самарали жараён узатиш тезлиги 0,04-0,12 м/с бўлганда содир бўлади.

Массадаги $V=75-80$ таркиб талабларини қаноатлантириш учун намлик қанча кам бўлса тезлик шунча юқори бўлишлигини 3-расмдаги графикдан хулоса қилишимиз мумкин. Намлик 10% бўлганда узатиш тезлиги 0,04-0,12 м/с га эришади. Ушбу ҳолат намлик 50% дан ошганда кузатилади.



Узатиш тезлиги: 0,04 м/с (1), 0,08 м/с (2), 0,12 м/с (3,3) 0,16 м/с (4,4) 0,2 м/с (5,5).

3-Расм. Ғўза пояси намлигининг кондицион ғўза пояси пайраҳалари миқдorigа боғлиқлиги

Ушбу қийматга эришиш учун сарфланган қурилма узатувчи органининг кинематикасини ҳисоблашда узатишни кучайтириш учун қабул қилиниши мумкин.

Шундай қилиб, диссертация ишида майдалаш самарадорлигига таъсир этадиган асосий омилларни аниқлашга имкон берадиган ғўза поясини бирламчи мадалаш жараёнини назарий ва экспериментал таҳлили ўтказилди. Ғўза поясининг намлиги, уюмнинг зичлиги, кесиш ва узатиш тезлиги каби омилларнинг оптимал параметрлари аниқланди.

Энди ғўза поясини иккиламчи майдалаш жараёнини, яъни ёғоч пластик плита материалар учун яроқли бўлган тўлдирувчилар—ғўза пояси пайраҳайдан кондицион қириндили массалар олиш жараёнини тадқиқ этишни кўриб чиқамиз. Ушбу мақсадда эришиш учун қиринди ҳосил бўлиш жараёни назарий таҳлил қилинди ва экспериментал ўрганишлар натижасида иккиламчи майдалаш сифати билан композицион плита материаллар физик-механик хоссалари ўртасидаги боғланишлар аниқланди. Ғўза пояси пайраҳаининг

узунлиги қириндининг узунлигига ва унинг фракцион таркибига таъсир этиши ўрнатилди. Маълумки, қиринди қанча узун бўлса плитанинг хоссалари шунча юқори бўлади. Аммо ғўза пояси пайраҳанинг узунлиги 4-6 см дан ошмаслиги керак, бундан оширилиши қириндини нотикис кесилишига ва узун ўлчамли эркин толалар ҳосил бўлишига олиб келади.

Ғўза поя пайраҳанинг турли узунликларида тўлдирувчининг (қириндининг, пайраҳанинг) фракцион таркиби қуйида 2-жадвалда келтирилган.

2-жадвал

**Тўлдирувчи фракцион таркибининг ғўза пояси пайраҳалари
узунлигига боғлиқлиги**

| Ғўза поя пайраҳаларининг узунлиги, мм | Фракцион таркиб, % | | | | | | | | |
|---------------------------------------|--------------------|-------|-------|------|------|---------|-------|-------|-------|
| | -/40 | 40/20 | 20/10 | 10/5 | 5/25 | 2,5/1,5 | 1,5/1 | 1/0,5 | 0,5/0 |
| 10 | - | - | 9,3 | 44,6 | 10,3 | 14,3 | 7 | 9,1 | 54,7 |
| 20 | - | 7,6 | 15,1 | 45,3 | 10,6 | 12,2 | 4,3 | 2,3 | 2,2 |
| 25 | - | 14 | 16 | 47,3 | 8,05 | 8,04 | 3 | 2 | 1 |
| 30 | - | 17,5 | 10,3 | 48 | 6,6 | 9,3 | 4 | 3 | 1,6 |
| 40 | 12 | 20,6 | 15,6 | 32,4 | 5,6 | 6,6 | 3 | 2,3 | 1,3 |
| 50 | 14 | 32,6 | 12 | 22,6 | 7,6 | 6,3 | 2 | 1,3 | 1 |
| 60 | 18,6 | 20,1 | 18 | 18 | 7,3 | 10 | 3,3 | 3 | 1,3 |
| 70 | 17,3 | 22 | 17,3 | 19,6 | 8,2 | 9,3 | 2,8 | 2 | 1 |
| 80 | 23 | 20,3 | 15,6 | 19,3 | 8,8 | 7,3 | 2,6 | 1,5 | 1,25 |
| 100 | 24,2 | 18 | 17 | 20,3 | 9,0 | 6,6 | 1,6 | 1,5 | 1,5 |

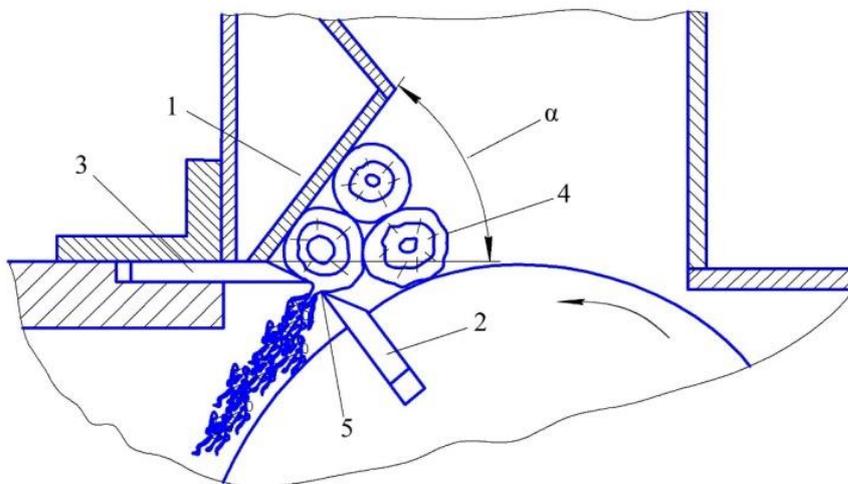
Тўлдирувчи сифатининг мезони сифатида С катталиги қабул қилинган, у эса % таркибига тенг бўлиб ундаги фракциялар зарралари 10/1 нисбатда. Кўриниб турибдики, тўлдирувчининг энг яхши таркибига ғўза пояси пайраҳаи узунлигининг қиймати 25-40 мм бўлганда эришилади. С= 65-70% бўлганда плитанинг физик-механик хоссалари энг яхши эканлигини ўтказилган олдинги эксперимент натижалари тасдиқлайди.

Пичоқли валга эга бўлган лаборатория станок(дастгоҳи)да қиринди(пайраҳа) ҳосил бўлиш жараёни тадқиқ қилинди. Ғўза поя пайраҳаи диаметри 8-12 мм бўлган бир нечта бўлакчалардан тузилганлиги сабабли қириндили станокнинг пичоқли вали айланганда улар ҳам думалайди, хусусан пичоқ билан тўқнашганда. Бу эса қиринди ҳосил бўлишни бошқариб бўлмайди, яъни пичоқ қаршида ғўза поясини қайд қилиб бўлмаслиги сифатсиз жараёнга олиб келади.

Контрпичоқларга махсус қоплама(накладка)лар ўрнатиш ёрдами билан ушбу камчиликларни бартараф этиш имконияти топилди (4-расм). Қоплама бурчаги Ф нинг қиринди (пайраҳа) сифатига бевосита таъсирга эга эканлиги аниқланди. Ф нинг қиймати станокнинг унумдорлигига таъсири ҳам

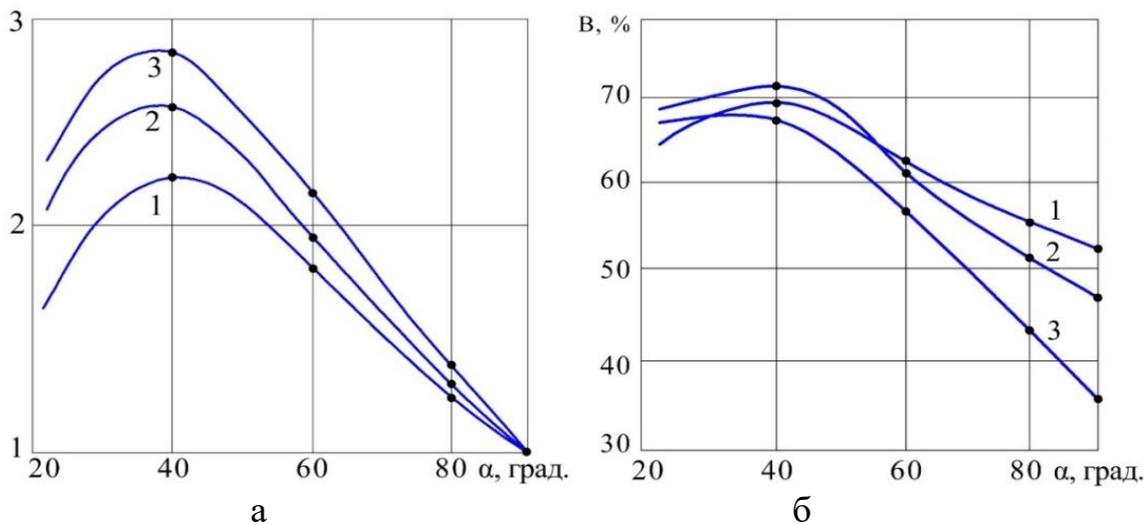
ўрганилди. $\Phi=30-50^0$ га тенг бўлганда қиринди энг яхши фракцион таркибга эга бўлади(5-расм).

Махсус ўтказилган тадқиқотлар тўлдирувчи зарраларининг шакллари ғўзапоя пайраҳалари намлигига боғлиқлигини кўрсатади.



1.Қоплама. 2. Пичоқ. 3. Қарши пичоқ. 4. Пайраҳа.

4-Расм. Қопламали пайраҳали қурилма ишчи органининг схемаси



Намлик: 10%(1); 35%(2) ва 60%(3).

5-Расм. Кондицион фракциялар миқдори С (а) ва майдалаш жараёнининг нисбий унумдорлиги К (б) нинг қоплама (накладка) бурчаги α га боғлиқлиги

Майдаланган масса сифатига пичоқ ва контр пичоқ орасидаги тирқишнинг таъсири ҳам ўрганилди. Γ нинг оптимал қиймати 1-1,2 мм га тенг эканлиги аниқланди.

Ишнинг биринчи ва иккинчи босқичлари асосида ғўза поясини бирламчи ва иккиламчи майдалаш технологияси яратилди.

Яратилган технология асосида ғўза поясини майдалаш орқали эксплуатацион талабларни қаноатлантирадиган хоссаларга эга бўлган композицион плиталар олинди (3-жадвал).

**Ғўза поясидан олинган композицион плита ва ДСП нинг ГОСТ
10632-89 бўйича физик-механик хоссалари**

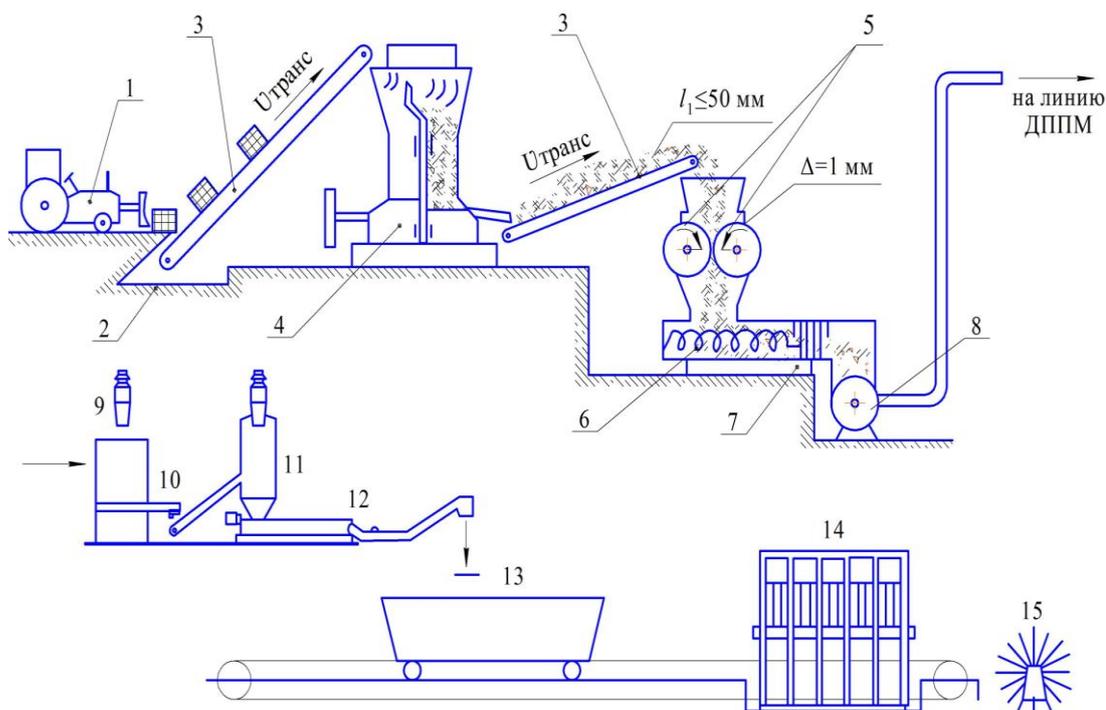
| Кўрсаткичлар | Ғўза поясидан олинган композицион плита материал(зичлик 75 кг/м ³) | ГОСТ 10632-89 |
|--|--|---------------|
| Эгилишдаги мустаҳкамлик чегараси, МПа | 23-27 | 15-18 |
| Юзага перпендикуляр ҳолатда чўзилишдаги мустаҳкамлиги, МПа | 0,7-0,85 | 0,3-0,35 |
| Бўкиш, % | 20-30 | 20-27 |

Диссертациянинг “Ғўза поясидан кондицион ёғоч-толали тўлдирувчилар олиш ва улар асосида модификацияланган модифиноформальдегид смоласидан фойдаланиб композицион-пластик плитали материалларни ишлаб чиқариш бўйича яратилган технологиянинг амалий ва иқтисодий жиҳатлари” деб номланган бешинчи бобида майдалаш ва кондицион ёғоч тола массали тўлдирувчиларни олишнинг технологик линия схемаси ҳамда ғўза поясини майдалашдан ҳосил қилинган кондицион ёғоч тола массали тўлдирувчилар ва полимер боғловчилар асосида композицион плиталарни олишда ишлаб чиқилган пресслаш режимини амалга ошириш натижалари келтирилган.

Ўтказилган комплекс илмий-услубий ва амалий тадқиқотлар асосида кондицион ёғоч тола массали тулдирувчилар олиш учун технологик линия ишлаб чиқилди. Ғўза пояси ва полимер боғловчилар асосида ёғоч пластик плита материаллар ишлаб чиқариш ишга туширилди.

Ғўза пояси ва полимер боғловчилар асосида ёғоч пластик плита материаллар ишлаб чиқариш бўйича яратилган технологик линия схемаси 6-расмда келтирилган.

Ёғоч пластик плита ишлаб чиқариш бўйича ушбу технологик линиянинг ишлаш принципи қуйидагиларни ўз ичига олади: кўтаргич 1 ёрдамида прессланган ғўза пояси уюми 2 транспортер 3 га узатилади, кейин прессланган ғўза пояси уюми ғўза поясини ғўза поя пайраҳаига айлантирадиган майдалагич 4 га узатилади, ғўза пояси пайраҳаи қириндига айлантирадиган майдалагичга тушади. У ердан қиринди винтли шнек ёрдамида кесувчи пичоққа эга бўлган бўлим (отсек) 8 га тушади ва қиринди фракцияларга ажратилади. Фракцияларга ажратилган қиринди транспортер 8 ёрдамида ДППМ линиясига йўналтирилади ва дозаторли бункер 10 га тушади, Ушбу бункерда сиғим 9 дан келган полимер боғловчи билан қайта ишланади. Қайта ишланган ёғоч тола массалари қуритилиб 11 сиғимга узатилади, ДСМ-12 типдаги аралаштиргич ёрдамида аралаштирилади ва шакл бериш машинаси 13 га ўтказилади ва ёғоч пластик плиталарга шакл берилади. Пресслаш ва тайёр плиталарни олиш гидравлик пресс 14 да амалга оширилади. Ва ниҳоят плиталар ярим айланали(веер) 15 совуткичида совутилади.



6-Расм. Ғўза пояси ва полимер боғловчилар асосида ёғоч пластик плитали материаллар ишлаб чиқариш технологик линия схемаси

Ёғоч қириндили (пайраҳали) плиталар (ДСП) ва ёғоч пластик композицион плита материалларининг физик-кимёвий хоссалари 4-жадвалда келтирилган.

Композицион плита материал куйидаги технологик режимда олинди: пресслаш ҳарорати -180°C ; пересслаш вақти-7 мин., пресслаш босими- 3-3,5 МПа.

Ғўза поясидан пайраҳали плиталар ишлаб чиқаришнинг умумий регламентини пресслаш жараёнига технологик регламент тузилди, ёғоч пластик плита ишлаб чиқариш бўйича махсус ташкилот «PROSPER ALL» МЧЖ да 15 минг м^2 плита тажриба синов тариқасида ишлаб чиқарилди.

Плитанинг ишлаб чиқилган технология бўйича олинган тажриба партияси ГОСТ 10632-00 талаблари билан таққосланганда яхшиланган физик-кимёвий хоссаларга эга.

Ишлаб чиқарилган ёғоч пластик композицион плита материалдан «AZIMUT-MIG» ОАЖ қурилиш ташкилотида 15 тыс. м^2 ишлатилганда, хизмат қилиш муддатини ҳисобган олмай фақатгина нархлардаги фарқни ҳисобига иқтисодий самарадорлик 309,315 млн. сум ни ташкил этди. Ишлаб чиқаришнинг йиллик ҳажмига ҳисоблаганда иқтисодий самарадорлик 2 млрд.сумни ташкил этади.

**Ёғоч пайрахали плиталар (ДСП) ва ғўза пояси ва полимер
боғловчилардан фойдаланиб олинган ёғоч пластик композицион
(ЁПКП) плиталарнинг физик-кимёвий хоссалари**

| Материал хоссаларининг кўрсаткичлари | ГОСТ 10632-00 бўйича 720-800 кг/м ³ зичликда ЁПП хоссалари | Турлик хил зичликларда, кг/м ³ , ЁПКП хоссалари | | |
|--|--|---|------------------|-------------------|
| | | 550-640 | 650-700 | 720-800 |
| Эгилишдаги мустаҳкамлик чегараси, МПа, қалинлиги 16мм дан кам эмас | 15-18 | 17-20 | 23-27 | 27-30 |
| Юзага перпендикуляр ҳолатда чўзилишдаги мустаҳкамлиги, МПа, дан кам эмас | 0,3-0,35 | 0,45-0,6 | 0,80-0,9 | 0,9-1,1 |
| Бўкиш, %, одатдаги сувга чидамлигидан кўп бўлмаган | 20-30 | 27-30 | 18-25 | 15-18 |
| Қаттиқлик, МПа | 19,6-39,2 | 30-35 | 35-42 | 38-48 |
| Статик эгилишдаги эластиклик модули, МПа | 1770-4410 | 1500- 2000 | 2200- 3000 | 3000- 4500 |
| Михни ушлаш солиштира қаршилиги, Н/м | 2,45-2,65 | 2,3-2,5 | 2,5-3,0 | 2,6-3,1 |
| Шурупларни ушлаш солиштира қаршилиги, Н/м | 58800-117700 | 60000- 90000 | 90000- 110000 | 110000- 120000 |

ХУЛОСА

1. Ғўза поясидан кондицион ёғоч тола массали тўлдирувчи олиш ва улар асосида қурилиш, мебел, машинасозлик ва бошқа саноат соҳалари учун самарали ишлатиладиган юқори физик-механик хоссаларга эга бўлган композицион ёғоч-пластик плита материаллар олишга имкон берадиган чиқиндисиз майдалаш технологиясини яратишнинг илмий асосланган ёндошуви ишлаб чиқилди.

2. Ғўза поясини майдалаб биринчи босқичда муайян сифат ва узунликдаги бўлакчалар (ғўза пайрахалари), иккинчи босқичда эса улар асосида ёғоч тола массали дисперс заррачалар олишнинг икки босқичли усули таклиф этилди.

3. Бирламчи ва иккиламчи майдалашда ғўза поясининг намлиги, узатиш тезлиги, кесиш тезлиги, уюмнинг зичлигига, иккиламчи майдалашда эса ғўза поя пайрахаларининг узунлиги ва намлиги каби омилларга боғлиқлиги аниқланиб, энг кам сув ютилиши ва бўкиши учун қириндининг узунлиги 20-25 мм ва қалинлиги 0,3-0,8 мм бўлиши тавсия этилди.

4. Ғўза поясини сифатли арралаш орқали кондицион ғўза таёкчаларини олишда кесиш тезлигини 100 м/с гача ошириш натижасида кесиш кучи 30-40% га ортиши аниқланди.

5. Композицион ёғоч плита материалнинг 24 МПа бўқишдаги мустаҳкамлик чегарасининг максимал қиймати қириндини ўртача узунлиги 20-30 мм бўлганда кузатилиши, плита юзасига перпендикуляр 0,75 МПа босим бўлганда максимал мустаҳкамлик чегараси эса қириндининг ўртача узунлиги 25-30 мм бўлганда кузатилиши аниқланди.

6. Ғўза поясидан кондицион қириндили массалар олиш жараёнида иккиламчи майдалаш сифати билан композицион плита материалларининг физик-механик хоссалари ўртасидаги боғланишлар аниқланди.

7. Композицион ёғоч пластик плита материалларни пресслашнинг оптимал технологик режимлари тавсия этилди ҳамда уларни ишлаб чиқариш бўйича корхона стандарти ва технологик регламент ишлаб чиқилди.

**НАУЧНЫЙ СОВЕТ DSc.03/30.12.2019.К/Т.03.01 ПО ПРИСУЖДЕНИЮ
УЧЕНЫХ СТЕПЕНЕЙ ГОСУДАРСТВЕННОГО УНИТАРНОГО
ПРЕДПРИЯТИЯ «ФАН ВА ТАРАККИЁТ» ПРИ ТАШКЕНТСКОМ
ГОСУДАРСТВЕННОМ ТЕХНИЧЕСКОМ УНИВЕРСИТЕТЕ имени
ИСЛАМА КАРИМОВА**

**ГОСУДАРСТВЕННОЕ УНИТАРНОЕ ПРЕДПРИЯТИЕ
«ФАН ВА ТАРАККИЁТ» ПРИ ТАШКЕНТСКОМ
ГОСУДАРСТВЕННОМ ТЕХНИЧЕСКОМ УНИВЕРСИТЕТЕ
имени ИСЛАМА КАРИМОВА**

МАДРАХИМОВ АЛЛОБЕРДИ МАХМАДАЛИЕВИЧ

**РАЗРАБОТКА БЕЗОТХОДНОЙ ТЕХНОЛОГИИ ПОЛУЧЕНИЯ
КОНДИЦИОННОГО ДРЕВЕСНО-ВОЛОКНИСТОГО НАПОЛНИТЕЛЯ
ИЗ СТЕБЛЕЙ ХЛОПЧАТНИКА И КОМПОЗИЦИОННЫХ
ДРЕВЕСНО-ПЛАСТИКОВЫХ ПЛИТНЫХ МАТЕРИАЛОВ ИЗ НИХ**

**02.00.07 – Химия и технология композиционных, лакокрасочных и
резиновых материалов (технические науки)**

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

Ташкент – 2022

Тема диссертации доктора философии (PhD) зарегистрирована под номером В2021.4.PhD/T2443 в Высшей аттестационной комиссии при Кабинете Министров Республики Узбекистан

Диссертация выполнена в Государственном унитарном предприятии «Фан ва тараккиёт» Ташкентского государственного технического университета имени Ислама Каримова.

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

Научные консультанты: Абед Нодира Сойибжонова
доктор технических наук, профессор

Официальные оппоненты: Улмасов Тулкин Усманович
доктор технических наук (DSc)
Бозорбоев Шухрат Абдурахимович
доктор философии (PhD)

Ведущая организация: Ташкентский химико-технологический институт

Защита диссертации состоится «26» января 2022 года в 11:00 часов на заседании научного совета DSc.03/30.12.2019.К/Т.03.01 при ГУП «Фан ва тараккиёт» Ташкентского государственного технического университета имени Ислама Каримова (Адрес: 100174, г. Ташкент, ул. Мирзо Голиба 7а. тел.: (99871) 246-39-28; факс: (99871) 227-12-73; e-mail: fan_va_taraqqiyot@mail.ru, на здание «Фан ва тараккиёт» ГУП, 2 этаж, зал конференций).

С диссертацией можно ознакомиться в Информационно-ресурсном центре ГУП «Фан ва тараккиёт» (Зарегистрированный номерам №34.). (Адрес: 100174, г. Ташкент, ул. Мирзо Голиба, 7а. Тел. (99871) 246-39-28, факс: (+99871) 227-12-73).

Автореферат диссертации разослан «12» января 2022 года.
(протокол реестра № 34-21 от 15 декабря 2021 года).



С.С. Негматов

Председатель научного совета по присуждению
ученых степеней, академик АН РУз, д.т.н., профессор

М.Э. Икрамова

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

А.М. Эминов

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

Введение (аннотация диссертации доктора философии (PhD))

Актуальность и востребованность темы диссертации. В мире спрос на изделия из дерева в строительной, мебельной промышленности и машиностроении растет день ото дня. В этом аспекте создание и разработка специальных устройств для получения конденсирующихся древесноволокнистых наполнителей из стеблей хлопчатника и разработка безотходной технологии получения композиционных древесно-пластиковых плитных материалов для создания и разработки древесно-пластиковых плитных материалов с высокими физико-механическими и эксплуатационными свойствами имеет особое значение.

В мире проводятся исследования по разработке специальных оборудований и устройств на основе инновационных идей с целью получения эффективных композиций композиционных древесно-пластиковых плитовых материалов на основе измельченной древесной стружки, отвечающих современным требованиям и обладающих высокими физико-механическими и технологическими свойствами. В связи с этим создание специальных технологий и устройств для производства композиционных древесно-пластиковых плитных материалов на основе измельченных стеблей хлопчатника и полимерно-связующих наполнителей в крупных странах-производителях хлопка, разработка методов получения качественной продукции для их внедрения в практику, использование вторичных ресурсов, особенно отходов сельского хозяйства, для удовлетворения потребности в древесно-пластиковых плитных материалах имеет особое значение.

В республике проводится ряд мероприятий по обеспечению строительной, мебельной и машиностроительной промышленности древесно-пластиковыми материалами (ДПМ) на основе измельченных стеблей хлопчатника и достигаются значительные результаты. В четвертом пункте программы Стратегических действий по дальнейшему развитию Республики Узбекистан по «... стимулированию исследований и инноваций, ... созданию эффективных механизмов для внедрения научных и инновационных достижений ...» поставлены важные задачи. В этом аспекте разработка усовершенствованной технологии измельчения стеблей хлопчатника и получения из них наполнителей, а также разработка составов и технологии получения композиционных древесно-пластиковых плитных материалов на основе стеблей однолетних растений и полимерных связующих и определение оптимальных технологических режимов имеет особое значение.

Данное диссертационное исследование, в определенной степени, служит выполнению задач, предусмотренных в Указах Президента Республики Узбекистан от 7 февраля 2017 г. № УП-4947 «О стратегии действий по пяти приоритетным направлениям развития экономики Узбекистан в 2017-2021 годы», от 13 июля 2020 года №УП-5963 «О дополнительных мерах по углублению реформ в строительной сфере Республики Узбекистан», от 6 октября 2020 года №УП-6069 об утверждении Стратегии «Цифровой Узбекистан 2030» и мерах по ее эффективной реализации и Постановлении

Кабинета Министров Республики Узбекистан от 22 сентября 2016 года №ПП-319 «О мерах по созданию современных производств по выпуску древесно-стружечных плит из стеблей хлопчатника», а также других нормативно-правовых документах, принятых в данной сфере.

Соответствие исследования основным приоритетным направлениям развития науки и технологий республики. Данное исследование выполнено в соответствии с приоритетным направлением развития науки и технологий республики VII. «Химическая технология и нанотехнология».

Степень изученности проблемы. В области разработки и создания композиционных полимерных древесно-пластиковых материалов внесли определенный вклад следующие ученые: А. Hayashi, S. Hulemand, R. Morgen, A. D'Amore, D. Jully, G. Akovali, Н.С. Ениколопов, С.Н. Журков, В.В. Коршак, С.А. Вольфсон, А.А. Берлин, М.С. Акутин, Ю.С. Липатов, Э.Ф. Олейник, Ф. Мэттьюз, Г.С. Головкин, Ж.Х. Халиков, М.А. Аскарлов, С.С.Негматов, С.Ш. Рашидова, А.Х. Юсупбеков, а области разработки технологии измельчения древесины, в том числе стеблей однолетних растений, и получения плитных материалов и изделий из них посвящены работы А. Kumar, Н.Ј. Deppe, К. Ernst, Н. Sane, А.А. Moslemi, Н.А. Miller, В.А. Белого, А.И. Свиреденок, М.И. Петроковец, Е.И. Карасеева, С.А.Угрюмова, В.Н. Волонского, Г.И. Шварцман, В.В. Глухих, Г.А. Голубицкой, В.М. Курдюмова, В.Г. Савкина, А.В. Струк, В.П. Соломко, Р.Г. Махкамова, А. Саримсакова, Г. Рахмонбердиева, А.А. Рыскулова, Ф.А. Магруппова, Р.С.Сайфутдинова, З.Мухитдинова, Б.Туляганова, А.С. Ибодуллаева и многих других.

Исходя из анализа современных литературных источников необходимо отметить, что при создании технологии измельчения древесины и получения композиционных древесно-пластиковых плитных материалов из стеблей хлопчатника недостаточно учтены исследования технологических процессов измельчения и структурных характеристик фракций наполнителя из стеблей хлопчатника и их влияние на закономерности формирования физико-механических свойств композиционных древесно-пластиковых плитных материалов в зависимости от технологических факторов измельчения стеблей хлопчатника и получения кондиционного стружечно-волокнистого наполнителя. Это объясняется технологическим процессом измельчения стеблей хлопчатника и получения из него древесноволокнистых наполнителей, а также сложностью комплексного изучения физико-химических, физико-механических и технологических свойств древесно-пластических материалов. Научно-методические и технологические основы производства композиционных древесно-пластиковых плитных материалов с использованием технологии получения эффективных композиций наполнителей древесноволокнистой массы и использования их в качестве наполнителей изучены не полностью. Решению этих проблем и посвящена настоящая диссертационная работа.

Связь темы диссертации с научно-исследовательскими работами, где выполняется диссертация. Диссертационное исследование выполнено в

рамках плана научно-исследовательских работ в государственном унитарном предприятии «Фан ва тараккиёт» Ташкентского государственного технического университета имени Ислама Каримова по теме №Ф-4-2.8.1 – «Исследование природы и закономерностей взаимодействия композиционных полимерных материалов с волокнистой массой (хлопком-сырцом)»; №А-6-213 – «Разработка эффективных технологий получения стабилизированных композиционных покрытий на основе местного сырья и отходов производства»; №И-2016-7-5 «Разработка и освоение технологии получения импортозамещающих древесно-пластиковых огне-водостойких композиционных плитных материалов, заменяющих бакелизованную фанеру (Россия) с использованием древесных наполнителей из местного и вторичного сырья».

Целью исследования является разработка безотходной технологии получения кондиционного древесно-волокнистого наполнителя из стеблей хлопчатника и композиционных древесно-пластиковых плитных материалов из них.

Задачи исследований:

выявление основных факторов процесса измельчения стеблей хлопчатника для получения из них щепы и соответственно кондиционной древесноволокнистой массы для получения композиционных древесно-пластиковых плитных материалов;

исследование процесса первичного измельчения стеблей хлопчатника и влияние основных факторов на процесс измельчения и получение кондиционной щепы из стеблей хлопчатника;

теоретическое обоснование процесса образования древесноволокнистой массы при измельчении щепы из стеблей хлопчатника;

исследование процесса вторичного измельчения щепы и получение наполнителя древесноволокнистой массы для получения композиционных древесно-пластиковых плитных материалов;

установление области взаимного влияния свойств композиционных древесно-пластиковых плитных материалов и параметров процесса измельчения щепы в древесноволокнистой массе наполнителя из стеблей хлопчатника;

разработка технологии измельчения и получения древесноволокнистого наполнителя из стеблей хлопчатника для производства композиционных древесно-пластиковых плитных материалов;

освоение технологии измельчения и получения древесноволокнистого наполнителя, организация выпуска их опытной партии и получение из них композиционных древесно-пластиковых плитных материалов с высокими физико-механическими свойствами;

определение технико-экономической эффективности применения разработанной технологии измельчения стеблей хлопчатника и получение древесноволокнистой массы наполнителя из стеблей хлопчатника при производстве композиционных древесно-пластиковых плитных материалов.

Объектами исследования являются стебли хлопчатника, мочевиноформальдегидная смола марки КФ-МТ (содержащих 0,2-0,3% водного формальдегида), композиционная древесно-пластиковая плита.

Предметом исследования является технологический процесс измельчения стеблей хлопчатника, получение древесноволокнистой массы на их основе и установление оптимальных технологических режимов их получения, а также изучение влияния свойств и фракционного состава стеблей хлопчатника на формирование физико-механических свойств разрабатываемых композиционных древесно-пластиковых плитных материалов.

Методы исследования. В диссертационной работе использованы рентгенофазовая и оптическая микроскопия, а также другие стандартные методы.

Научная новизна исследования заключается в следующем:

разработан технологический процесс измельчения стебля хлопчатника с целью получения наполнителей из древесных волокон для композиционных плитных материалов;

получены наполнители из древесного волокна для производства древесно-пластиковых плитных материалов путем проведения процесса дробления в два этапа;

определена эффективность процесса и высокое содержание пористой проволоки в конденсирующейся массе и связь пористого стержня с передачей и скоростью резки;

внесено изменение в конструкцию и на рабочий орган сварочного аппарата роторного типа, обеспечивающие эффективность дробления, а также теоретически обоснован принцип вторичного дробления.

Выявлена необходимая длина сопловой проволоки для получения наполнителей с оптимальными параметрами.

Практические результаты исследования заключаются в следующем:

разработана эффективная технология получения древесноволокнистой массы наполнителей путем измельчения стеблей хлопчатника, на основе которой с помощью полимерных связующих создана безотходная технология получения древесно-пластиковых плитных материалов с высокими физико-механическими свойствами;

разработаны эффективные составы композиции для производства древесно-пластиковых плитных материалов с высокими физико-механическими и эксплуатационными свойствами;

определены оптимальные технологические режимы процессов измельчения и получения на их основе древесноволокнистых масс и прессования древесноволокнистых масс с использованием мочевиноформальдегидной смолы марки КФ-МТ;

по результатам полученных исследований был разработан технологический регламент получения композиционных древесно-пластиковых плитных материалов из стебля хлопчатника;

Достоверность полученных результатов обоснована совокупностью использованных физико-химических (оптическая микроскопия, рентгеноструктурный, химический и другие стандартные методы анализа), а также физико-механических методов исследований. Результаты исследования обработаны математическо-статистическим методом.

Научная и практическая значимость результатов исследования.

Научная значимость полученных результатов исследования обуславливается выявлением закономерности влияния специального разработанного способа измельчения стеблей хлопчатника, дисперсности кондиционной древесноволокнистой массы наполнителя и технологических факторов на физико-механические свойства композиционных древесно-пластиковых плитных материалов.

Практическая значимость результатов исследования заключается в использовании древесноволокнистой массы наполнителей, полученных из измельченных стеблей хлопчатника, а также в получении и применении древесно-пластиковых плитных материалов в строительстве, мебельной промышленности и машиностроении.

Внедрение результатов исследования. На основании полученных научных результатов по разработке безотходной технологии получения кондиционного древесно-волокнутого наполнителя из стеблей хлопчатника и композиционных древесно-пластиковых плитных материалов из них:

технология получения древесно-пластиковых плитных материалов композиции внедрена в модернизированную технологическую систему совместного предприятия ООО «Файз» (Справка №05/15-2994 Ассоциации предприятий промышленности строительных материалов Узбекистана от 9 декабря 2021 года). В результате, получено 85000 м² древесно-пластиковых плитных материалов с высокими физико-механическими и эксплуатационными свойствами;

оптимальный состав разработанных композиционных древесно-пластиковых плитных материалов был внедрен в практику на предприятии ООО «PROSPELL ALL» (Справка №05/15-2994 Ассоциации предприятий промышленности строительных материалов Узбекистана от 9 декабря 2021 года). В результате, получено 15 тысяч квадратных метров древесно-пластиковых плитных материалов с плотностью 620-728 кг/м³, прочность на изгиб составила 13,6-18,2 МПа, а долговечность при перпендикулярном удлинении составила 0,5-0,8 МПа;

композиционные древесно-пластиковые плитные материалы были внедрены в практику в строительной организации ООО «AZIMUT-MIG» (Справка №05/15-2994 Ассоциации предприятий промышленности строительных материалов Узбекистана от 9 декабря 2021 года). В результате, дана возможность экономии древесины в 2-3 раза, а также повышения экономической эффективности предприятия.

Апробация результатов исследования. Результаты исследований оглашены на 1 республиканских и 3 международной конференциях.

Опубликованность результатов исследования. По теме диссертации опубликовано всего 9 научных работ. Из них 5 научных статей, 3 статьи в республиканских и 2 статья в зарубежном журналах, рекомендованных Высшей аттестационной комиссией Республики Узбекистан для публикации основных научных результатов докторских диссертаций.

Структура и объем диссертации. Структура диссертации состоит из введения, пяти глав, заключения, списка использованной литературы, приложений. Объем диссертации составляет 113 страниц.

ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ ДИССЕРТАЦИИ

Во введении обоснована актуальность и востребованность темы диссертации, сформулированы цель и задачи, выявлены объект и предмет исследования, определено соответствие исследования приоритетным направлениям развития науки и технологий Республики Узбекистан, изложены научная новизна и практические результаты исследования, обоснована их достоверность, раскрыты теоретическая и практическая значимости полученных результатов, приведены результаты внедрений разработок, результаты апробаций работы, сведения по опубликованным работам и структуре диссертации.

В первой главе диссертации **«Современное состояние технологии измельчения древесины и стеблей однолетних растений и получения из них древесно-стружечных и древесно-пластиковых материалов»** приведен анализ патентно-лицензионных работ и современных литературных источников о состоянии измельчения древесины и стеблей однолетних растений и их использовании при изготовлении древесно-стружечных и древесно-пластиковых материалов и сформулированы требования, предъявляемые к древесно-стружечным наполнителям и древесно-пластиковым плитным материалам, применяемым в строительстве, в мебельной промышленности и машиностроении.

Из обзора установлено, что при разработке древесно-стружечных и древесно-пластиковых плитных материалов недостаточно изучены технология измельчения стеблей хлопчатника, технология получения кондиционной древесноволокнистой массы наполнителя, содержание и соотношение вводимых в композицию указанных наполнителей из стеблей однолетних растений и вид полимерных связующих. Также отсутствует научно-обоснованный подход к разработке кондиционной древесноволокнистой массы и оптимальных технологических режимов их получения, позволяющий получить древесно-пластиковые плитные материалы с высокими физико-механическими свойствами. Данная диссертационная работа посвящена решению этих задач, что и определило цель настоящей диссертационной работы.

Во второй главе диссертации **«Объекты исследования для получения древесноволокнистого наполнителя древесно-пластиковых плитных**

материалов и методика их исследования» изложен и обоснован выбор объектов, а также методы исследования, описан принцип работы экспериментальной установки для получения древесноволокнистого наполнителя из стеблей хлопчатника. Приведена методика получения и методы исследований физико-химических, физико-механических свойств древесно-пластиковых плитных материалов. Рассмотрена методика статистической обработки результатов исследований физико-механических показателей древесно-пластиковых композиционных плит.

В третьей главе диссертации **«Исследование структуры, состава, физико-химических и прочностных характеристик стеблей хлопчатника и древесноволокнистой массы на их основе и особенности фракционирования последнего»** приведены результаты экспериментальных исследований структуры, химического состава и физико-механических свойств стеблей хлопчатника, фракционный состав и свойства древесноволокнистой массы наполнителя из стеблей хлопчатника, а также процесс фракционирования древесноволокнистой массы.

Экспериментальным исследованием установлено, что объемный вес стеблей хлопчатника в сухом состоянии равен 0,38-0,42 г/см³, а предел прочности при изгибе – 0,60-0,68 МПа. Указанные характеристики для древесины из осины соответственно равны 0,39-0,47 г/см³ и 0,580-0,766 МПа. Влажность стеблей хлопчатника, в среднем, составляет 10 %.

В таблице 1 приведены результаты исследований по химическому составу древесины и стеблей хлопчатника.

Таблица 1

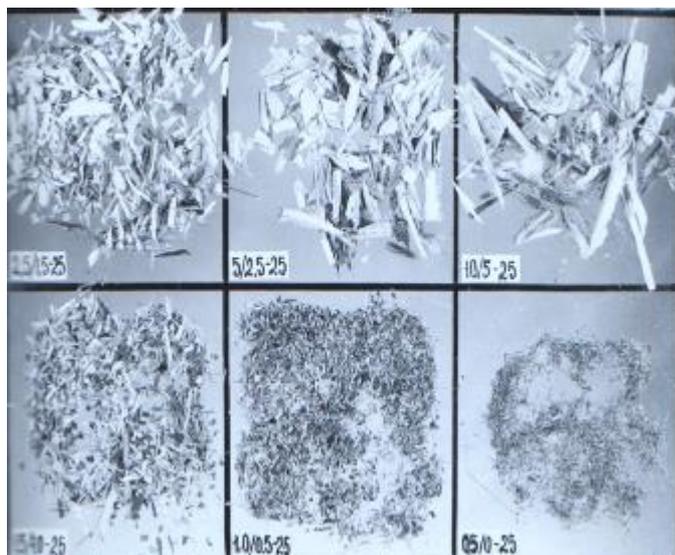
Химический состав древесины и стеблей хлопчатника

| Компоненты, % | Древесина (осина) | Стебли хлопчатника |
|-------------------|-------------------|--------------------|
| Целлюлоза | 43,3 | до 40 |
| Лигнин | 27,5 | до 20 |
| Пентозаны | 10,4 | до 18 |
| Прочие соединения | 18,8 | до 22 |

Как видно из таблицы, химический состав стеблей хлопчатника, состоящих из целлюлозы, лигнина, пентозы и прочих соединений, близок к химическому составу древесины-осины.

Рассмотрены отличительные характеристики измельченных стеблей хлопчатника, такие как наличие волокнистой части, сердцевинки и разнородность размера и формы древесных частиц (рисунок 1).

Следовательно, стебли хлопчатника по химическому составу близки к составу древесины-осины, а по физико-механическим свойствам показатели немного выше, что вполне позволяет их использовать в производстве пластиковых плитных материалов.



Примечание: на рисунке 1 цифры в углу фотографии означают следующее: первая цифра - размер ячейки сита в миллиметрах, через которую прошла данная фракция; вторая цифра - размер ячейки сита в миллиметрах, на котором выделена данная фракция; третья цифра - длина щепы в миллиметрах, из которой получена данная стружка.

Рис. 1. Фракционный состав измельченной массы стеблей хлопчатника

Из рисунка 1 видно, что при измельчении стеблей хлопчатника образуется древесноволокнистая масса, состоящая из древесных частиц иглообразной формы, волокнистых включений, образованных из коры, и мелкой фракции, состоящей из дробленой части древесины и сердцевины стебля.

В четвертой главе диссертации «**Исследование процесса измельчения стеблей хлопчатника и получение кондиционной древесноволокнистой массы наполнителя на их основе для применения в производстве древесно-пластиковых композиционных плитных материалов**» рассмотрены результаты исследований влияния основных технологических факторов конструкции измельчителя на процесс измельчения и формирования кондиционной древесноволокнистой массы на основе разработанного двухстадийного измельчения, где в первичном измельчении стеблей хлопчатника получают щепы, а вторичном измельчении щепы из стеблей хлопчатника получают стружечные масса для производства древесно-пластиковых плитных материалов.

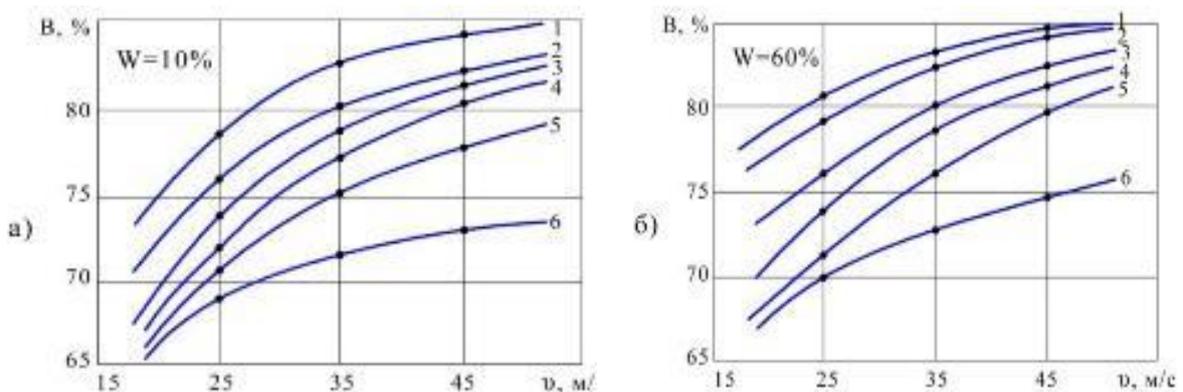
Прежде всего было необходимо определить основные критерии кондиционности щепы, т.е. ее пригодности для получения качественной стружки при повторном измельчении. Теоретически обосновано, что щепка должна быть определенной длины, не иметь на концах «хвостов» из лубяного волокна, не содержать в массе отделившегося длиномерного волокна. Это требование достигается путем применения многопильного режущего органа с установленным расстоянием между пилами и качественной распиловкой, дающей ровный срез на торцах отрезка стебля и исключаяющей сдирание коры со стебля.

Пиление – процесс закрытого резания многолезвийным инструментом-пилами, которые разделяют древесину на объемно-недеформированные части путем превращения в щепу номинального объема стеблей между этими частями (пропил). При поперечном пилении боковые лезвия зуба перерезают волокно и формируют стенки пропила, а передняя поверхность

скалывает перерезанные волокна и формирует дно пропила. Это определяет следующие требования к геометрии зубьев: боковое лезвие должно перерезать волокно прежде чем в контакт с ним вступит передняя поверхность. Для этого оно должно быть выдвинуто вперед по ходу пилы относительно короткого лезвия за счет отрицательного (или нулевого) контурного угла и иметь положительный угол за счет косой заточки. Чем глубже вдавливание зубца, тем больше работа трения и, следовательно, тем больше расход мощности резания. Коэффициент трения, стеблей хлопчатника по металлу находится в пределах 0,32-0,53 в зависимости от влажности стебля и вида металла. По сравнению же с древесиной он больше, следовательно, внедрение зуба в стебель должно быть ограничено по сравнению с древесиной. Так как стебли имеют на поверхности прочную упругую кору и под ней древесинную и рыхлую часть, а также в пучке содержится множество стеблей, не соединенных друг с другом жестко, то масса стеблей хлопчатника более напоминает упруговязкое тело, чем твердое, создав напряженное состояние через деформацию.

При малых скоростях резания и недостаточных скоростях подачи на зуб успевают развиваться вязкие деформации. Сопротивления упруговязкого материала внешнему воздействию связано со скоростью распространения в нем напряжений и деформаций. Значит, качественное распиливание стебля, т.е. получение кондиционной щепы во многом зависит от правильно выбранной скорости подачи и резания, т.е. от скорости деформирования стебля зубьями пилы.

На рис. 2 представлена зависимость B от скорости резания при разных скоростях подачи V .



при скоростях подачи в м/с: 0,02 (1); 0,04(2); 0,08(3); 0,12(4); 0,16(5); 0,2(6).

Рис. 2 (а, б) Зависимость количества кондиционной щепы от скорости резания

Из рисунка 2 видно, что при всех скоростях подачи с увеличением скорости резания количество кондиционной щепы в массе увеличивается, т.е. процесс резания улучшается. Кривые носят параболический характер. Наибольшее количество кондиционной щепы приходится на $v=0,02*0,12$ м/с, дальнейшее увеличение v приводит к снижению B . Это свидетельствует о

нарушении режима резания из-за глубокого внедрения зубьев пил в слой стеблей. Характерно, что влияние скорости резания на V при малых скоростях подачи выражено более ярко, что говорит о преобладающем влиянии скорости резания на материал при скоростях подачи, которыми можно пренебречь.

На основании данной части работы можно сделать вывод, что для стеблей хлопчатника скорость резания и скорость подачи имеют ограниченный интервал значений, за пределами которого снижается качество измельченной массы и процесса в целом. Этому способствуют природные свойства стеблей хлопчатника и необходимость измельчения их в массу (пучке).

Так, установленная оптимальная скорость резания – 32,5 м/с, скорость подачи – 0,04-0,16 м/с.

Исследования влияния скорости подачи на производительность процесса и мощность резания показали, что при максимальном значении скорости подачи (0,16 м/с) в выбранном интервале производительность равна 50 кг/ч, потребляемая мощность 0,7 кВт на лабораторной установке с двухжильным барабаном.

Были изучены жесткость и модуль упругости стеблей от влажности. Получено, что оба показателя снижаются на 37% при увеличении влажности с 12 до 60%.

Влага влияет также на коэффициент трения стеблей по стали, что оказывает, в свою очередь, влияние на качество измельчения. Растет с увеличением влажности коэффициент Пуассона. Очевидно влияние влажности стеблей на процесс стружкообразования, так как форма, размер и фракционный состав стружечной массы изменяются соответственно влажности. Все это свидетельствует о необходимости изучения влияния влажности стеблей хлопчатника на процесс измельчения.

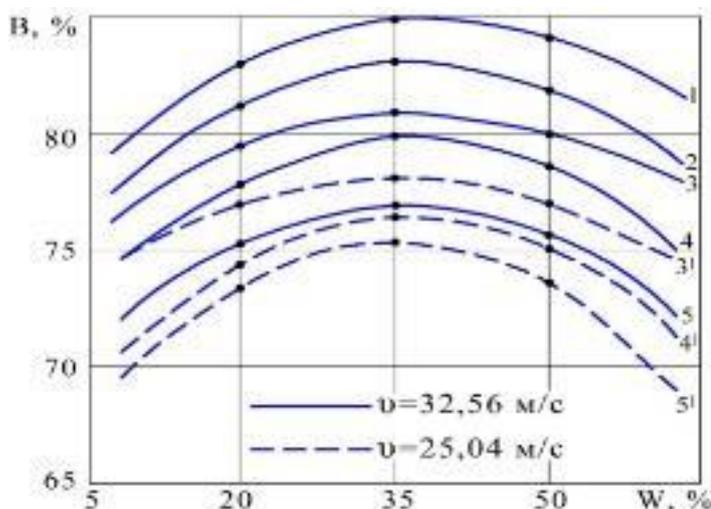
На рис. 3 приведена зависимость V от влажности стеблей при различных скоростях подачи и резания. Видно, что увеличение влажности до 40% приводит к увеличению V затем, проходя через максимум, кривая плавно снижается. Оптимальная по V зона приходится на $W = 30-50\%$. При этом наиболее эффективно процесс идет при скорости подачи 0,04-0,12 м/с.

Из графика можно сделать вывод, что чем ниже влажность, тем должна быть выше скорость, чтобы удовлетворить требование содержания в массе $V=75-80$. Так при влажности 10% она достигается при скоростях подачи 0,04-0,12 м/с. Та же картина наблюдается при влажности свыше 50%. Так как влажность стеблей в зависимости от срока уборки и хранения изменяется от 10 до 60%, можно сделать вывод, что специального процесса сушки или увлажнения можно избежать. Аналогичные результаты получения стружки при вторичном измельчении.

Работа, затрачиваемая на достижение заданного значения может быть принята за усилие подачи при расчете кинематики подающего органа устройства.

Таким образом, в первой части работы проведен теоретический и экспериментальный анализ процесса первичного измельчения стеблей

хлопчатника, позволивший определить основные факторы, влияющие на эффективность измельчения. Определены оптимальные параметры таких факторов, как влажность стеблей, плотность пучка, скорость резания и скорость подачи.



Скорости подачи: 0,04 м/с (1), 0,08 м/с (2), 0,12 м/с (3,3) 0,16 м/с (4,4) 0,2 м/с (5,5).

Рис. 3. Влияние влажности стеблей хлопчатника на количество кондиционной щепы

Далее рассмотрим исследование процесса вторичного измельчения стеблей хлопчатника, т.е. получение из щепы кондиционной стружечной массы – наполнителя, пригодной для изготовления древесно-пластиковых композиционных плитных материалов. Произведен теоретический анализ процесса стружкообразования и экспериментальными исследованиями установлена связь физико-механических свойств композиционного плитного материала с качеством вторичного измельчения. Установлено, что длина щепы имеет влияние на длину стружки и ее фрикционный состав. Как известно, чем длиннее стружка, тем выше свойства плит. Однако длина щепы не может превышать 4-6 см, так как дальнейшее ее увеличение приводит к неравномерному срезанию стружки, образованию длинномерного свободного волокна.

В табл. 2 приведен фракционный состав наполнителя (стружки) при разной длине щепы.

Критерием качества наполнителя принята величина С, равная %-ному содержанию в нем частиц фракции 10/1. Видно, что лучший состав наполнителя получен при длине щепы 25-40 мм. Физико-механические свойства плит при С= 65-70% наилучшее, что подтверждает результаты предыдущего эксперимента.

Далее исследовался процесс стружкообразования в лабораторном станке с ножевым валом. Так как щепка стеблей хлопчатника состоит из некоторых отрезков цилиндрической формы диаметром 8-12 мм, то при вращении ножевого вала стружечного станка они перекатываются, особенно при

столкновении с ножами. Это превращает стружкообразование в неуправляемый, некачественный процесс из-за отсутствия фиксации стебля перед ножом.

Таблица 2.

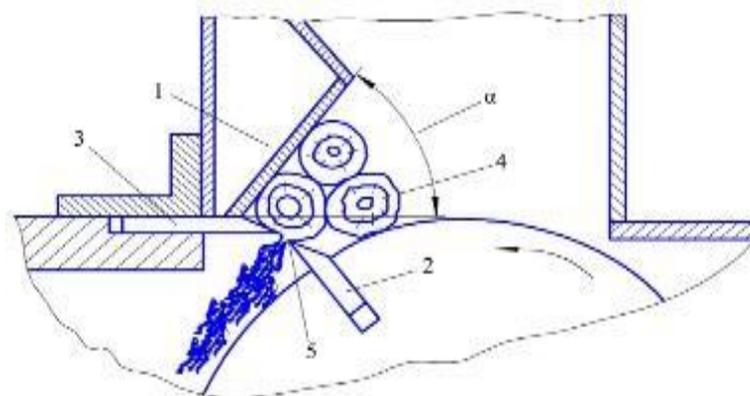
Зависимость фракционного состава наполнителя от длины щепы

| Длина щепы, мм | Фракционный состав, % | | | | | | | | |
|----------------|-----------------------|-------|-------|------|------|---------|-------|-------|-------|
| | -/40 | 40/20 | 20/10 | 10/5 | 5/25 | 2,5/1,5 | 1,5/1 | 1/0,5 | 0,5/0 |
| 10 | - | - | 9,3 | 44,6 | 10,3 | 14,3 | 7 | 9,1 | 54,7 |
| 20 | - | 7,6 | 15,1 | 45,3 | 10,6 | 12,2 | 4,3 | 2,3 | 2,2 |
| 25 | - | 14 | 16 | 47,3 | 8,05 | 8,04 | 3 | 2 | 1 |
| 30 | - | 17,5 | 10,3 | 48 | 6,6 | 9,3 | 4 | 3 | 1,6 |
| 40 | 12 | 20,6 | 15,6 | 32,4 | 5,6 | 6,6 | 3 | 2,3 | 1,3 |
| 50 | 14 | 32,6 | 12 | 22,6 | 7,6 | 6,3 | 2 | 1,3 | 1 |
| 60 | 18,6 | 20,1 | 18 | 18 | 7,3 | 10 | 3,3 | 3 | 1,3 |
| 70 | 17,3 | 22 | 17,3 | 19,6 | 8,2 | 9,3 | 2,8 | 2 | 1 |
| 80 | 23 | 20,3 | 15,6 | 19,3 | 8,8 | 7,3 | 2,6 | 1,5 | 1,25 |
| 100 | 24,2 | 18 | 17 | 20,3 | 9,0 | 6,6 | 1,6 | 1,5 | 1,5 |

Найдена возможность устранить этот недостаток с помощью специальных накладок на контрножах (рис.4). Причем установлено, что угол накладки Φ имеет прямое влияние на качество стружки. Изучено, что величина Φ влияет также на производительность станка. Так при $\Phi=30-50^\circ$ имеем наилучшую по фракционному составу стружку (рис.5). причем влажность щепы оказывает влияние на содержание кондиционных частиц. Затраты времени при этом наименьшие.

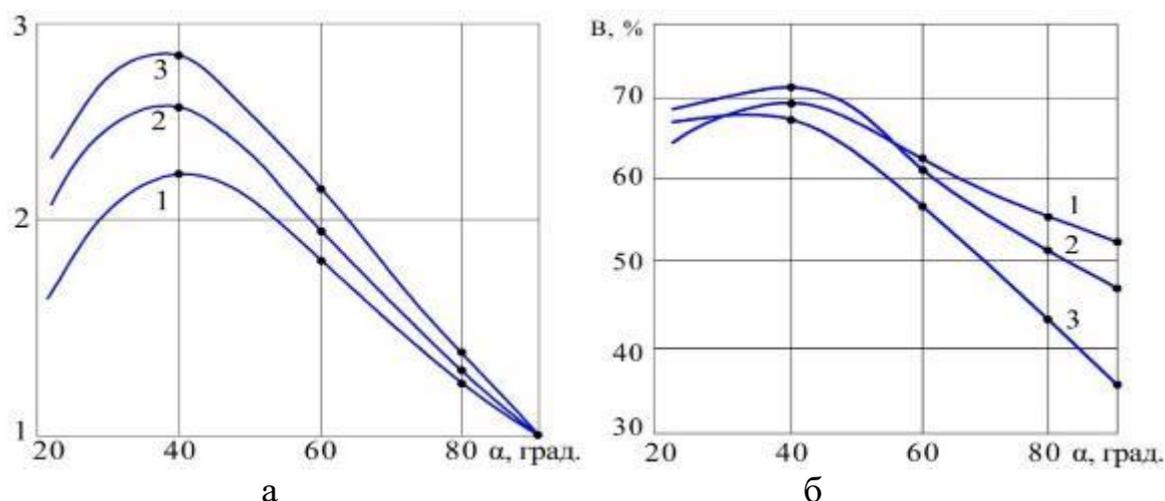
Влажность сырья имеет влияние не только на размер, но и на форму частиц, т.е. от нее во многом зависит качество измельчения и соответственно наполнителя.

Специально проведенное исследование показывает зависимость формы частиц наполнения от влажности щепы.



1.Накладка. 2.Нож. 3.Контрнож. 4.Щепа

Рис.4. Схема рабочего органа стружечного станка с накладкой



влажностях: 10%(1); 35%(2) и 60%(3).

Рис. 5. Зависимость количества кондиционной фракции С (а) и относительной производительности процесса измельчения К (б) от угла накладки α

Исследовано также влияние зазора между ножом и контрножом на качество измельченной массы. Установлено оптимальное значение I равное 1-1,2 мм.

Полученные данные позволяют найти оптимальные величины угла накладки и выпуска ножа в стружечных станках с ножевым валом и центробежных стружечных станках для получения качественного измельчения. Это очень важно при реконструкции существующих машин для вторичного измельчения и при проектировании новых.

На основании первой и второй стадии работы разработана технология первичного и вторичного измельчения стеблей хлопчатника - получения наполнителя для композиционных плит.

Из измельченных по разработанной технологии стеблей хлопчатника получены композиционные плиты, имеющие свойства, удовлетворяющие эксплуатационным требованиям (табл.3).

Таблица 3

Физико-механические свойства композиционных плит из стеблей хлопчатника и ДСП по ГОСТ 10632-89

| Показатели | Композиц. плитный материал из стеблей хлопч.(плотность 75 кг/м ³) | ГОСТ 10632-89 |
|--|---|---------------|
| Предел прочности при изгибе, МПа | 23-27 | 15-18 |
| Предел прочности перпендикулярно пласти, МПа | 0,7-0,85 | 0,3-0,35 |
| Разбухание,% | 20-30 | 20-27 |

В пятой главе диссертации «Практические и экономические аспекты разработанной технологии получения кондиционного древесноволокнистого наполнителя из стеблей хлопчатника в производстве композиционных древесно-пластиковых плитных материалов на их основе с использованием модифицированных мочевиноформальдегидных смол» приведена схема технологической линии измельчения и получения кондиционного древесноволокнистого наполнителя и результаты реализации разработанного режима прессования при получении композиционных плит на основе созданных кондиционных древесноволокнистых наполнителей из стеблей хлопчатника и полимерных связующих.

На основании проведенных нами исследований разработана технологическая линия получения кондиционного древесноволокнистого наполнителя. Она включена в производство древесно-пластиковых композиционных плитных материалов на основе стеблей хлопчатника и полимерных связующих.

Схема созданной технологической линии производства древесно-пластиковых композиционных плитных материалов на основе стеблей хлопчатника и полимерных связующих представлена на рисунке 6.

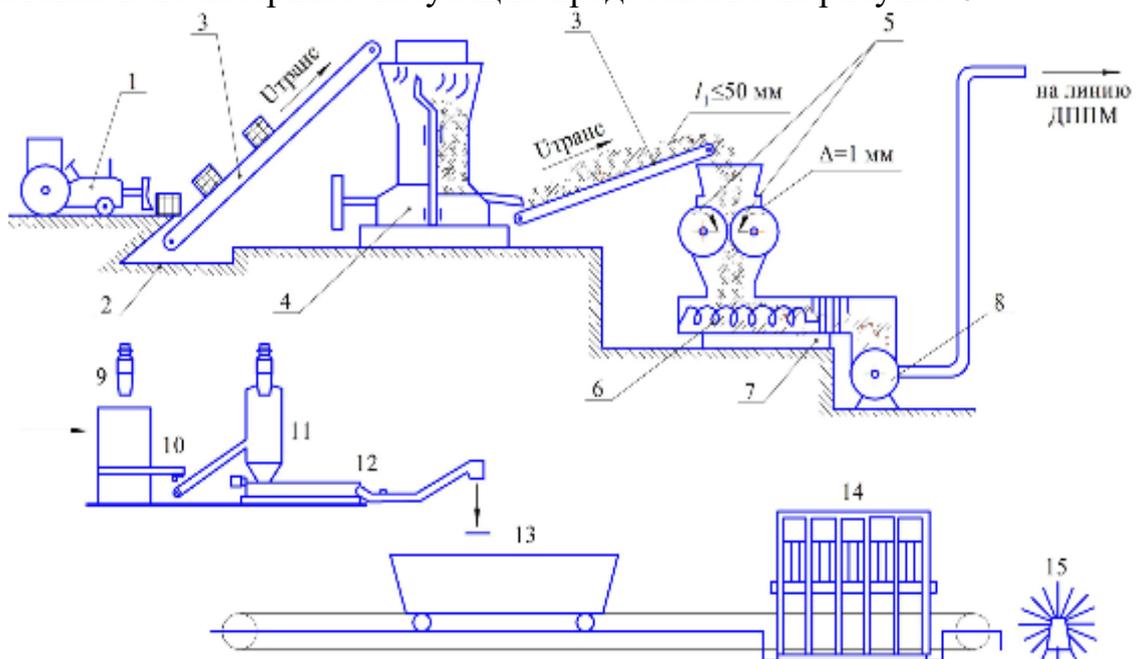


Рис. 6. Схема технологической линии производства древесно-пластиковых плитных материалов из стеблей хлопчатника и полимерных связующих

Принцип работы в данной технологической линии производства древесно-пластиковых композиционных плит из стеблей хлопчатника и полимерных связующих заключается в следующем: подъемник 1 подает тюки спрессованных стеблей хлопчатника 2 на транспортер 3, а оттуда тюки попадают в измельчитель щепы 4, затем щепы попадают в измельчитель

стружки и после винтовым шнеком поступает в отсек 8 с ножами с прорезями, где происходит фракционирование стружки.

Отфракционированная стружка воздуховодным транспортером 8 направляется на линию ДППМ в бункер с дозатором 10, где стружка подвергается обработке связующим из емкости 9. Далее обработанная древесноволокнистая масса, после сушки поступает в емкость 11, перемешивается в смесителе типа ДСМ-12, затем материал подается на формовочную машину 13, в которой происходит формирование древесно-пластиковых плит. Прессование и получение плит выполняется на гидравлическом прессе 14. После этого, плиты охлаждаются на веерном охладителе 15.

В таблице 4 приведены физико-механические свойства ДСП и древесно-пластиковых композиционных плитных материалов.

Таблица 4

Физико-механические свойства ДСП и древесно-пластиковых композиционных плит из стеблей хлопчатника и полимерных связующих

| Показатели свойств материала | Свойства ДСП по ГОСТ 10632-00 при плотн. 720-800 кг/м ³ | Свойства ДПКП при различных плотностях, кг/м ³ | | |
|---|--|---|--------------|---------------|
| | | 550-640 | 650-700 | 720-800 |
| Предел прочности при изгибе, МПа для толщины 16 мм не менее | 15-18 | 17-20 | 23-27 | 27-30 |
| Предел прочности при растяжении перпендикулярно пласти плиты, МПа, не менее | 0,3-0,35 | 0,45-0,6 | 0,80-0,9 | 0,9-1,1 |
| Разбухание, % не более при обычной водостойкости | 20-30 | 27-30 | 18-25 | 15-18 |
| Твердость, МПа (ориентировочно) | 19,6-39,2 | 30-35 | 35-42 | 38-48 |
| Модуль упругости при статическом изгибе, МПа | 1770-4410 | 1500-2000 | 2200-3000 | 3000-4500 |
| Удельное сопротивление выдерживанию гвоздей, Н/м | 2,45-2,65 | 2,3-2,5 | 2,5-3,0 | 2,6-3,1 |
| Удельное сопротивление выдерживанию шурупов Н/м | 58800-117700 | 60000-90000 | 90000-110000 | 110000-120000 |

При этом, композиционный плитный материал был получен в следующем технологическом режиме: температура прессования 180⁰С; время прессования 7 мин., давление прессования 3-3,5 МПа.

Составлен технологический регламент на процесс прессования, включенный в общий технологический регламент производства стружечных плит из стеблей хлопчатника, выпущена опытная партия 15 тыс. кв. метров в специализированном предприятии по выпуску древесно-пластиковых плит ООО «PROSPER ALL»

Опытная партия плит, полученных по разработанной технологии, имеет улучшенные физико-механические свойства по сравнению с требованиями ГОСТ 10632-00.

Экономический эффект от применения в строительном предприятии ООО «AZIMUT-MIG» 15 тыс. м² разработанных древесно-пластиковых композиционных плитных материалов только за счет разности цен, не учитывая увеличения срока службы, составляет 309,315 млн. сум. Экономический эффект в пересчете на годовой объем производства составляет более 2 млрд. сум.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

1. Разработан научно-обоснованный подход создания технологии измельчения и получения кондиционной древесноволокнистой массы наполнителей из стеблей хлопчатника для получения композиционных древесно-пластиковых плитных материалов на их основе с более высокими физико-механическими свойствами.

2. Предложен двухстадийный способ получения дисперсных частиц древесноволокнистой массы на втором этапе измельчения, на первом этапе при измельчении шипы хлопчатника использовался двухэтапный способ получения фрагментов определенного качества и длины (шипы хлопчатника).

3. Определены содержание влаги в стебле, скорость переноса, скорость резания, плотность кучи в первичном дроблении, а при вторичном дроблении определена длина и содержание влаги в хлопковых стеблях, минимальный коэффициент водопоглощения и впитывания были рекомендованы на уровне 20-25 мм и толщиной 0,3-0,8 мм.

4. Выявлена мощность резания до 100 м/с, получение кондиционных стеблей хлопчатника путем качественного распиливания стеблей хлопчатника увеличилась на 30-40%.

5. Установлено максимальное значение предела прочности при изгибе (24 Мпа) композиционных древесно-плитных материалов, которое наблюдается при средней длине стружки 20-30 мм, а максимальный предел прочности перпендикулярного пласта плит (0,75 Мпа) наблюдается при средней длине стружки 25-30 мм.

6. Выявлены связи между качеством вторичного дробления и физико-механическими свойствами композиционных плитных материалов в процессе получения масс шипы конденсата из стебля хлопчатника.

7. Рекомендованы оптимальные технологические режимы прессования композиционных древесно-пластиковых плитных материалов, а также разработаны стандарт и технологический регламент предприятия по их производству.

**SCIENTIFIC COUNCIL DSc.03 / 30.12.2019.K/T.03.01 ON AWARDING
SCIENTIFIC DEGREES OF THE STATE UNITARY ENTERPRISE
«FAN VA TARAKKIYOT»
AT THE TASHKENT STATE TECHNICAL UNIVERSITY NAMED
AFTER ISLAM KARIMOV**

**STATE UNITARY ENTERPRISE
«FAN VA TARAKKIYOT»
OF TASHKENT STATE TECHNICAL UNIVERSITY
NAMED AFTER ISLAM KARIMOV**

MADRAKHIMOV ALLOBERDI MAKHMADALIEVICH

**DEVELOPMENT OF A WASTE-FREE TECHNOLOGY FOR THE
PRODUCTION OF CONDITIONED FIBER-WOOD FILLER FROM
COTTON STEMS AND COMPOSITE WOOD-PLASTIC PLATE
MATERIALS FROM THEM**

**02.00.07 - Chemistry and technology of composite, paint and rubber materials
(technical sciences)**

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

The theme of dissertation doctor of philosophy (PhD) was registered at the Supreme Attestation Commission at the Cabinet of Ministers of the Republic of Uzbekistan under B2021.4.PhD/T2443

The dissertation was completed at the State Unitary Enterprise «Fan va Tarakkiyot» of the Tashkent State Technical University named after Islam Karimov.

The abstract of the thesis in three languages (Uzbek, Russian, English (summary)) is posted on the website of the Scientific Council (www.gupft.uz) and on the information and educational portal «ZiyoNet» (www.ziynet.uz).

Research supervisor:

Abd Nodira Soyibjonovna

doctor of technical sciences, professor

Official opponents:

Ulmasov Tulkin Usmanovich

doctor of technical sciences (DSc)

Bozorboyev Shuhrat Abduraximovich

doctor of Philosophy (PhD)

Leading organization:

Tashkent Institute of chemistry and technology

The defense of the thesis will take place on «26» January 2022 at 11⁰⁰ at the meeting of the scientific council DSc.03/30.12.2019.K/T.03.01 at the State Unitary Enterprise «Fan va tarakkiyot» of the Tashkent State Technical University named after Islam Karimov. (Address: 100174, Tashkent, Mirzo Golib st. 7a tel .: (99871) 246-39-28; fax: (99871) 227-12-73; e-mail: www.gupft.uz), in the building «Fan va tarakkiyot» SUE, 2nd floor, conference hall).

The dissertation can be viewed at the Information Resource Center of the State Unitary Enterprise «Fan va tarakkiyot» (registered number 34). (Address: 100174, Tashkent, Mirzo Golib str. 7a tel .: (99871) 246-39-28; fax: (99871) 227-12-73).

Abstract of dissertation sent out on «12» January 2022 y.
(mailing report No.34-21 of 15 December 2021 y.)



[Handwritten signature]

S.S. Negmatov

Chairman of the scientific council
awarding scientific degrees,
doctor of technical sciences, professor

[Handwritten signature]

M.E. Ikramova

Scientific secretary of the scientific council
awarding scientific degrees,
doctor of technical sciences, s.r.a

[Handwritten signature]

A.M. Eminov

Chairman of the academic seminar under the
scientific council awarding scientific degrees,
doctor of technical sciences, professor

INTRODUCTION (abstract of (PhD) thesis)

The aim of research work is the development a waste-free technology for producing conditioned wood-fiber filler from cotton stems and composite wood-plastic plate materials from them.

The objects of the research work are cotton stems, urea-formaldehyde resin of the KF-MT brand (containing 0.2-0.3% aqueous formaldehyde), composite wood-plastic plate.

Scientific novelty of the research work is as follows:

in order to obtain wood fiber fillers for the composition plita materials, the technological process of crushing the stem of the goose has been developed;

wood fiber fillers for the production of wood-plastic plita materials are obtained by carrying out the crushing process in two stages;

the efficiency of the process and the high content of the porous wire in the condensing mass, the connection of the porous stem to the transmission and cutting speed are determined;

the principle of secondary crushing is theoretically justified, and the working body of the blade-valli rotor type welding machine, which provides crushing efficiency, has been studied and it is recommended to make changes to the structure;

in order to obtain fillers with optimal parameters, the required length of the nozzle Wire is determined.

Implementation of the research results. On the basis of scientific results obtained on the development of the technology of obtaining condensation wood fiber filler from the stem of the goose and the composite wood-plastic plate materials without waste:

the technology of obtaining wood-plastic materials of the composition is introduced in the modernized technological system of the joint venture of «Fayz» LLC (reference book of the Association of enterprises of the building materials industry of Uzbekistan dated December 9, 2021 № 05/15-2994). As a result, it provided an opportunity to obtain 85000 m² wood-plastic sheet materials with high physico-mechanical and operational properties;

the optimal composition of the developed composite wood-plastic materials was introduced at the enterprise «PROPELL ALL» LLC (reference book of the Association of enterprises of the building materials industry of Uzbekistan dated December 9, 2021 № 05/15-2994). As a result, the density was 620-728 kg/m³, the bending strength was 13,6-18,2 MPa, and the durability of the perpendicular elongation was 0,5-0,8 MPa, giving the opportunity to obtain 15 thousand square meters of wood-plastic slab materials;

the composition was introduced in the construction organization of the LLC «Azimut-MIG» (reference book of the Association of enterprises of the building materials industry of Uzbekistan № 05/15-2994 of December 9, 2021) of wood and plastic materials. As a result, it made it possible to save wood in 2-3 times, as well as increase the economic efficiency of the enterprise.

The structure and volume of the thesis. The structure of the thesis consists of an introduction, five chapters, conclusion, bibliography, appendices. The volume of the thesis is 113 pages.

ЭЪЛОН ҚИЛИНГАН ИШЛАР РЎЙХАТИ
СПИСОК ОПУБЛИКОВАННЫХ РАБОТ
LIST OF PUBLISHED WORKS

I бўлим (I часть; I part)

1. Мадрахимов А.М., Жалолов Ш.Н., Абед Н.С., Негматова К.С., Негматов С.С., Холмурадова Д.К., Бойдадаев М.Б. Разработка способа измельчения стеблей хлопчатника, позволяющие получить кондиционную древесно-волокнистую массу из стеблей хлопчатника, отвечающих требованиям производства древесно-пластиковых плитных материалов // Композиционные материалы, - Ташкент, 2021. №2, - С. 299 (02.00.00; №4).

2. Мадрахимов А.М., Жалолов Ш.Н., Абед Н.С., Негматова К.С., Негматов С.С., Холмурадова Д.К., Бойдадаев М.Б. Результаты исследований процесса по первому и второму измельчению и разработка модульной линии измельчения стеблей хлопчатника с целью получения кондиционной измельченной древесной массы и наполнителей из них для производства композиционных древесно-пластиковых плитных материалов // Композиционные материалы. – Ташкент, 2021. №3, - С. 233 (02.00.00; №4).

3. Негматов С.С., Мадрахимов А.М., Абед Н.С., Негматова К.С., Бойдадаев М.Б., Холмурадова Д.К., Жалолов Ш.Н. Разработка способа измельчения стеблей хлопчатника для получения кондиционной древесноволокнистой массы для производства древесно-пластиковых плит // Universum, Технические науки, ноябр, 2021, №11, (92) – С. 80-86 (02.00.00; №1).

4. Мадрахимов А.М., Валиева Г.Ф., Негматов С.С., Абед Д.К., Холмурадова Д.К., Бойдадаев М.Б. Исследование влияния влажности стеблей хлопчатника на качества получаемой щепы // Композиционные материалы. - Ташкент, 2021. №3, - С. 207-208 (02.00.00; №4).

5. Madrakhimov A.M., Abed N.S., Negmatova K.S., Negmatov S.S., Kholmuradova D.K., Boydadaev M.B. Technique for obtaining samples of wood-plastic composite plate materials for determining their physical and mechanical properties and factors affecting them // Harvard Educational and Scientific Review. Great Britain. International Agency for Development of Culture, Education and Science 0362-8027 Vol.1. Issue 1 Pages 129-133. 10.5281/zenodo.5734293. November 29, 2021 (05.00.00; №4).

II бўлим (II часть; II part)

6. Мадрахимов А.М., Жалолов Ш.Н., Абед Н.С., Негматова К.С., Негматов С.С., Холмурадова Д.К., Бойдадаев М.Б. Исследование влияния влажности стеблей хлопчатника на качества получаемой щепы // Республиканская научно-техническая конференция. Ресурсо–и

энергосберегающие экологически безвредные композиционные и наноконпозиционные материалы. Ташкент, 2019, - С. 428.

7. Мадрахимов А.М., Жалолов Ш.Н., Абед Н.С., Негматова К.С., Негматов С.С., Холмурадова Д.К., Бойдадаев М.Б. Исследование скорости резания на качество получаемой щепы из стеблей хлопчатника // Международная Узбекско-Белорусская научно-техническая конференция. Композиционные и металло полимерные материалы для различных отраслей промышленности и сельского хозяйства. Ташкент, 2020 года 21-22 мая - С. 463-464.

8. Мадрахимов А.М., Жалолов Ш.Н., Абед Н.С., Негматова К.С., Негматов С.С., Холмурадова Д.К., Бойдадаев М.Б. Исследование влияния степени плотности пучка стеблей на качество получаемой щепы // Международная научно-техническая конференция. Композиционные материалы на основе техногенных отходов и местного сырья: состав, свойства и применение. Ташкент, 2021 года 16-17 сентябрь – С. 229-130.

9. Madrakhimov A.M., Abed N.S., Negmatova K.S., Negmatov S.S., Kholmuradova D.K., Boydadaev M.B. Исследование процесса вторичного измельчения щепы из стеблей хлопчатника и получение стружечной массы наполнителей из них, состоящих из волокнистой части коры, древесной части и мельчайшей части-пыли // FEATURES OF THE DEVELOPMENT OF MODERN SCIENCE IN THE PANDEMIC'S ERA I International Scientific and Theoretical Conference. December 3, 2021 Berlin, Germany. 2021 75-79 с.

Автореферат « Композицион материаллар» журнали таҳририятида таҳрирдан ўтказилиб, ўзбек, рус ва инглиз тилларидаги матнлар ўзаро мувофиқлаштирилди.

Босмахона лицензияси:



9338

Бичими: 84x60 ¹/₁₆. «Times New Roman» гарнитураси.
Рақамли босма усулда босилди.
Шартли босма табоғи: 2,75. Адади 100. Буюртма № 5/22.

Гувоҳнома № 851684.
«Тирографф» МЧЖ босмахонасида чоп этилган.
Босмахона манзили: 100011, Тошкент ш., Беруний кўчаси, 83-уй.