

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

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

ХОЛМУРОДОВА ДИЛАФРУЗ КУВАТОВНА

**БИР ЙИЛЛИК ЎСИМЛИКЛАРНИНГ ПОЯЛАРИ ВА ПОЛИМЕР
БОҒЛОВЧИЛАР АСОСИДА КОМПОЗИЦИОН ЁҒОЧ-ПЛАСТИКЛИ
ПЛИТАЛИ МАТЕРИАЛЛАРНИНГ САМАРАЛИ ТАРКИБИ ВА ОЛИШ
ТЕХНОЛОГИЯСИНИ ИШЛАБ ЧИҚИШ**

02.00.07 – Композицион, лок-бўёқ ва резина материаллари кимёси ва технологияси
02.00.05 – Целлюлоза ва целлюлоза-қоғоз ишлаб чиқариш кимёси ва технологияси
(техника фанлари)

**ТЕХНИКА ФАНЛАРИ ДОКТОРИ (DSc) ДИССЕРТАЦИЯСИ
АВТОРЕФЕРАТИ**

Тошкент – 2021

Фан доктори (DSc) диссертацияси автореферати мундарижаси
Оглавление автореферата диссертации доктора наук (DSc)
Content of the dissertation abstract of doctor of science (DSc)

Холмуродова Дилафруз Куватовна

Бир йиллик ўсимликларнинг поялари ва полимер боғловчилар асосида композицион ёғоч-пластикли плитали материалларнинг самарали таркиби ва олиш технологиясини ишлаб чиқиш.....5

Холмуродова Дилафруз Куватовна

Разработка эффективного состава композиционных древесно-пластиковых плитных материалов на основе стеблей однолетних растений и полимерных связующих и технологии их получения.....26

Kholmurodova Dilafruz Kuvatovna

Development of an effective composition of composite wood-plastic board materials based on stems of annual plants and polymer binders and technologies for their production.....49

Эълон қилинган ишлар рўйхати

Список опубликованных работ

List of published works.....53

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

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

ХОЛМУРОДОВА ДИЛАФРУЗ КУВАТОВНА

**БИР ЙИЛЛИК ЎСИМЛИКЛАРНИНГ ПОЯЛАРИ ВА ПОЛИМЕР
БОҒЛОВЧИЛАР АСОСИДА КОМПОЗИЦИОН ЁҒОЧ-ПЛАСТИКЛИ
ПЛИТАЛИ МАТЕРИАЛЛАРНИНГ САМАРАЛИ ТАРКИБИ ВА ОЛИШ
ТЕХНОЛОГИЯСИНИ ИШЛАБ ЧИҚИШ**

02.00.07 – Композицион, лок-бўёқ ва резина материаллари кимёси ва технологияси
02.00.05 – Целлюлоза ва целлюлоза-қоғоз ишлаб чиқариш кимёси ва технологияси

**ТЕХНИКА ФАНЛАРИ ДОКТОРИ (DSc) ДИССЕРТАЦИЯСИ
АВТОРЕФЕРАТИ**

Тошкент - 2021

Фан доктори (DSc) диссертацияси мавзуси Ўзбекистон Республикаси Вазирлар Маҳкамаси ҳузуридаги Олий аттестация комиссиясида В2020.4.DSc./Т389 рақам билан рўйхатга олинган.

Диссертация Ислом Каримов номидаги Тошкент давлат техника университети «Фан ва тараққиёт» давлат унитар корхонасида бажарилган.

Диссертация автореферати учта тилда (ўзбек, рус, инглиз (резюме)). Илмий кенгаш веб-саҳифасида www.gupft.uz ва «ZiyoNET» ахборот таълим порталида (www.ziynet.uz) жойлаштирилган.

Илмий маслаҳатчилар:

Негматов Сойибжон Содикович
техника фанлари доктори, профессор,
ЎЗР ФА академиги

Расмий оппонентлар:

Абед Нодира Сойибжоновна
техника фанлари доктори, профессор
Рамонбердиев Гаппар
кимё фанлари доктори, профессор,
Қозоғистон Республикаси ФА академиги

Эшмуродов Баходир Эшимович
техника фанлари доктори

Давлатов Расул Маматкулович
техника фанлари доктори, доцент

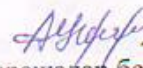
Етакчи ташкилот:


Бухоро давлат университети


Диссертация ҳимояси Ислом Каримов номидаги Тошкент давлат техника университети «Фан ва тараққиёт» ДУК ҳузуридаги DSc.03/30.12.2019.К/Т.03.01 рақамли бир марталик Илмий кенгашнинг **2021 йил «25» июнь соат 10:00** даги мажлисида бўлиб ўтади (Манзил: 100174, Тошкент шаҳри, Мирзо Ғолиб кўчаси, 7а-уй. Тел.: (99871) 246-39-28; факс: (99871) 227-12-73; e-mail: fan_va_taraqqiyot@mail.ru «Фан ва тараққиёт» ДУК биноси, 2-қават, анжуманлар зали.)

«Фан ва тараққиёт» ДУКнинг Ахборот-ресурс марказида танишиш мумкин (10-рақам билан рўйхатга олинган). (Манзил: 100174, Тошкент шаҳри, Мирзо Ғолиб кўчаси, 7а-уй. Тел.: (99871) 246-39-28; факс: (99871) 227-12-73).

Диссертация автореферати 2021 йил «10» июнь кuni таркатилди.
(2021 йил «27» апрель № 10-21 рақамли реестр баённомаси).

**А.В. Умаров**
Илмий даражалар берувчи илмий
кенгаш раиси, т.ф.д., профессор

**М.Э. Икратова**
Илмий даражалар берувчи илмий
кенгаш илмий котиби, к.ф.н.

**А.М. Эминов**
Илмий даражалар берувчи илмий
кенгаш қошидаги илмий семинар
раиси, т.ф.д., профессор



Кириш (фан доктори диссертацияси аннотацияси (DSc))

Диссертация мавзусининг долзарблиги ва зарурати. Дунё бўйича қурилиш, мебель саноати ва машинасозликда ёғочдан тайёрланган материаллар билан таъминлаш энг истиқболли вазифалардан биридир. Бугунги кунда полимерларни ишлаб чиқариш ҳажми қарийб 200 млн. тоннани ташкил этади. Бу борада ёғоч-полимер материалларга бўлган талаб ҳам охириги ўн йилга нисбатан бир неча баробар ошди. Шу сабабли, қурилиш соҳасида, машинасозликда ва мебель саноатида фойдаланиш учун юқори физик-механик ва эксплуатацион хоссаларга эга бўлган ёғоч-пластик материалларни яратиш ва ишлаб чиқиш алоҳида аҳамиятга эга ҳисобланади.

Жаҳонда юқори физик-механик ва эксплуатацион хусусиятларга эга бўлган ва замонавий талабларга жавоб берадиган композицион ёғоч-пластик материаллар ва плиталарни олишнинг янги инновацион ғояларини яратиш ва амалга ошириш бўйича илмий изланишлар олиб борилмоқда. Бу борада, композицион ёғоч-пластик ва плита материалларини ғўзапоя тўлдиргичлари ва полимер боғловчилари асосида олиш ва уларни ишлаб чиқаришга жорий қилиш, ғўза-поя пўстлоғи ва полимер боғловчилар асосида юқори физик-механик ва эксплуатацион хоссаларга эга бўлган композицион ёғоч-пластик плитали материалларнинг самарали таркибини яратиш ва уларни олишнинг чиқиндисиз технологиясини ишлаб чиқишга алоҳида эътибор берилмоқда.

Республикамизда маҳаллий хомашёлар асосида қурилиш саноатини, мебель саноатини ва машинасозликни ёғоч-пластик материаллар (ЁПМ) билан таъминлаш борасида кенг қамровли чора-тадбирлар амалга оширилиб, муайян натижаларга эришилмоқда. Ўзбекистон республикасини янада ривожлантириш бўйича Ҳаракатлар стратегиясининг тўртинчи йўналишининг тўртинчи бандида «...илмий-тадқиқот ва инновация фаолиятини рағбатлантириш, илмий ва инновацион ютуқларни амалиётга жорий этишнинг самарали механизмлари...»¹ бўйича муҳим вазифалар белгилаб берилган. Бу борада, жумладан, бир йиллик ўсимлик пояси ва маҳаллий полимер бириктирувчилар асосида композицион ёғоч-пластик плита материалларининг самарали таркибини яратиш, ғўзапоядан олинган тўлдирувчи қиринди массасининг ўзига хос фракциялаш усуллари, гидрофоб ёғоч-пластикли плитали материаллар олиш усуллари, чиқиндисиз технологик жараёнларни ишлаб чиқиш усуллари, замонавий талабларга жавоб берадиган композицион ёғоч-пластик материалларини қурилишда, мебель саноатида ва машинасозликда кенг қўлланилиши долзарб ва зарурдир.

Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2017 йил 7 февралдаги ПФ-4947-сон «2017-2021 йилларда Ўзбекистон Республикасини ривожлантиришнинг бешта устивор йўналиши бўйича Ҳаракатлар стратегияси тўғрисида»ги, 2020 йил 13 мартдаги ПФ-5963-сон «Ўзбекистон Республикасининг қурилиш соҳасида ислохотларни чуқурлаштиришга доир қўшимча чора-тадбирлар тўғрисида»ги, 2020

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

йил 6 октябрдаги ПФ-6079-сон «Рақамли Ўзбекистон-2030» стратегиясини тасдиқлаш ва уни самарали амалга ошириш чора-тадбирлари тўғрисидаги Фармонлари ва Ўзбекистон Республикаси Вазирлар Маҳкамасининг 2016 йил 22 сентябрдаги ПҚ-319-сон «Пахта ғўзапояси ёғоч қириндисидан замонавий плиталар ишлаб чиқаришни ташкил қилиш чора тадбирлари тўғрисида»ги қарорлари ҳамда мазкур фаолиятга тегишли бошқа меъёрий-ҳуқуқий ҳужжатларда белгиланган вазифаларни амалга оширишга ушбу диссертация тадқиқоти муайян даражада хизмат қилади.

Тадқиқотнинг республика фан ва технологиялари ривожланишининг устувор йўналишларига боғлиқлиги. Мазкур тадқиқот Республика фан ва технологиялар ривожланишининг VII «Кимёвий технологиялар ва нанотехнологиялар» устувор йўналишларига мувофиқ бажарилган.

Диссертация мавзуси бўйича хорижий илмий тадқиқотлар шарҳи². Бир йиллик ўсимликлар пояларидан композицион ёғоч пластик плитали материаллар яратиш бўйича дунёнинг етакчи илмий-тадқиқот марказлари ва олий ўқув муассасаларида, жумладан, Istanbul Technical University (Туркия), Technische Universitat Munchen (Германия), Slovak University of Technology (Словакия), Chonnam National University (Корея), Ebonyi State University (Нигерия), Indian School of Mines (Хиндистон), Yunnan University, Southwest Petroleum University (Хитой), Латвия ФА Ёғоч кимёси Институти, Москва ўрмон хўжалиги институти, Полимер материаллари илмий-тадқиқот институти, Қозон давлат технология университети (Россия), ЎЗР ФА Полимерлар кимёси ва физикаси институти, Тошкент кимё технология институти, И.Каримов номли Тошкент давлат техника университети «Фан ва тараққиёт» давлат унитар корхонасида (Ўзбекистон) олиб борилмоқда.

Жаҳонда ишлаб чиқариш иккиламчи хомашёларида ёғоч-пластик плиталар ишлаб чиқариш ва амалиётда қўллаш бўйича олиб борилган тадқиқотлар асосида бир қатор илмий натижаларга эришилди, жумладан, целлюлоза сақловчи иккиламчи хомашёлардан ёғоч-қириндили плиталар ишлаб чиқиш технологияси яратилган (Латвия ФА Ёғоч кимёси Институти, Москва ўрмон хўжалиги институти, Россия); бир йиллик ўсимликларнинг поясидан фойдаланиш бўйича (Chonnam National University, Жанубий Корея); целлюлоза сақловчи бир йиллик ўсимликларнинг поясидан ишлаб чиқаришга ва тиббиётга зарур бўлган органик моддаларни ажратиш олиш усуллари аниқланган (Indian School of Mines, Хиндистон); бир йиллик ўсимликларнинг иккиламчи маҳсулотидан ёғоч-қириндили плиталар ишлаб чиқариш усуллари такомиллаштирилган (Ebonyi State University, Нигерия).

Дунёда бир йиллик ўсимликларнинг поялари ва полимер боғловчилар асосида композицион ёғоч-пластикли плитали материалларнинг самарали таркиби ва олиш технологиясини ишлаб чиқиш бўйича жумладан, қуйидаги

² Диссертация мавзуси бўйича хорижий илмий тадқиқотлар шарҳи: <https://www.researchgate.net/publication/24238348>, <https://www.academia.edu/7655786>, <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2635672>, <https://www.academia.edu/4411418>, <https://doi.org/10.1002/app.27592> ва бошқа ресурслар.

устувор йўналишларда тадқиқотлар олиб борилмоқда: бир йиллик ўсимликлардан олинган ёғоч тўлдирувчининг тузилиши, тури ва фракцион таркиби миқдорининг композицион ёғоч-пластикли плитали материалларнинг физик-механик хоссаларига таъсирини аниқлаш, физик-кимёвий модификациялаш орқали модификацияланган полимер боғловчининг тузилишини ўзгартириш билан композицион ёғоч-пластик плиталарнинг эксплуатацион хоссаларига таъсирини асослаш, қурилишда, мебель саноатида ва машинасозликда кенг қўлланиладиган, замонавий талабларга жавоб берадиган, гидрофоб композицион ёғоч-пластикли плитали материалларнинг олиш технологиясини ишлаб чиқиш.

Муаммонинг ўрганилганлик даражаси. Композицион полимер ёғоч–пластикли материалларни яратиш ва ишлаб чиқариш бўйича А. Hayashi, S. Hulemand, R. Morgen, A. D'Amore, D. Jully, G. Akovali, Н.С. Ениколопов, С.Н. Журков, Х.У. Усманов, В.В. Коршак, М.А. Аскарлов, С.Ш. Рашидова, С.А. Вольфсон, А.А. Берлин, М.С. Акутин, Ю.С. Липатов, Э.Ф. Олейник, Ф. Мэттьюз, Г.С. Головкин, Ж.Х. Халиков, С.С.Негматов, А.Х. Юсупбеков, шунингдек, янги плита материаллар олиш технологиясини ишлаб чиқишда Н.Н. Дерре, К. Ernst, Н. Sane, Н.А. Miller, А.А. Moslemi, В.А. Белого, А.И. Свиреденок, М.И. Петроковец, Е.И. Карасеев, Л.С. Суровцева, А.А. Клесов, Г.С. Варанкина, С.А. Угрюмов, В.Н. Волынский, С.П. Гришин, Г.А. Голубицкая, В.М. Курдюмова, Г.М. Шверцман, Ф.А. Магруппов, М.М. Саидов, Б.Х. Туляганов, В.В. Глухих, В.Г. Савкина, А.В. Струк, В.П. Соломко, Р.Г. Махкамов, А. Саримсаков, Г. Рахмонбердиев, А.А. Рыскулов, Ф.А. Магруппов, Р.С.Сайфутдинов, З.Мухитдинов, А.С. Ибодуллаев каби олимлар илмий изланишлар олиб борганлар.

Мавжуд адабиётлар маълумотлари таҳлилига ва патент тадқиқотларига асосланиб шуни таъкидлаш керакки, ёғоч-пластик плитали материалларни олиш ва яратишда ғўза-поядан тўлдирувчи сифатида (ёғоч қисм, толали қисм ва майда қисм) фойдаланилганда унинг структураси ва хусусиятлари ўрганилмаган, уларнинг фракциялари ҳисобга олинмаган ва технологик омиллари ҳамда полимер боғловчининг физик-кимёвий модификациясига қараб композицион ёғоч-пластик материалларнинг физик-механик хоссаларининг шаклланиш қонуниятларига таъсири батафсил ёритилмаган. Ғўза-поя ёғоч-толали массасининг материалларнинг шаклланишида физик-кимёвий, физик-механик ва технологик хоссаларига таъсирига боғлиқ муаммолар мавжуд. Шу сабабли ғўза-поядан тўлдирувчи сифатида фойдаланишда модификацияланган полимер материалларидан фойдаланиб самарали композицион ёғоч пластик плитали материалларни олишнинг илмий-услубий, технологик тамойилларини ва олиш технологиясини ишлаб чиқиш ҳали тугалланмаган. Ушбу тадқиқот иши айнан шу мауммони ечишга бағишланган.

Илмий тадқиқот мавзусининг диссертация бажарилган олий таълим ёки илмий тадқиқот муассасасининг илмий-тадқиқот ишлари билан боғлиқлиги. Диссертация тадқиқоти И. Каримов номидаги Тошкент давлат техника университети «Фан ва тараққиёт» Давлат унитар корхонаси илмий

тадқиқот ишлари режасининг №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.

Тадқиқотнинг мақсади бир йиллик ўсимликларнинг поялари ва полимер боғловчилар асосида композицион ёғоч-пластикли плитали материалларнинг самарали таркиби ва олиш технологиясини ишлаб чиқишдан иборат.

Тадқиқотнинг вазифалари:

пахта ғўзапоясининг тузилиши, кимёвий таркиби ва хоссаларини, пахта ғўзапоясидан олинган қиринди массаси – тўлдирувчиларнинг фракцияли таркиби ва фракциялашнинг афзаллигини асослаш;

ёғоч-пластикли плитали материалларнинг физик-механик хоссаларининг шаклланиш қонуниятларини, пахта ғўзапоясидан олинган тўлдирувчиларнинг тури, фракцияланган таркибига боғлиқлигини ўрганиш;

мочевинаформальдегид смоласининг физик-механик ва физик-кимёвий хоссасини яхшилаш мақсадида физик-кимёвий модификациялаш, шунингдек, ёғоч-пластикли плитали материалларни пресслашда қотиш жараёнини ўрганиш;

олинган ёғоч-пластикли плитали материалларнинг физик-механик хоссаларининг шаклланишида модификацияланган полимер боғловчининг таъсирини ўрганиш;

модификацияланган полимер боғловчи ва пахта ғўзапоясидан олинган тўлдирувчилар асосидаги ёғоч-пластикли плитали материалларнинг оптимал таркибларини ишлаб чиқиш;

пахта ғўзапоясидан олинган тўлдирувчилар ва модификацияланган полимер боғловчилар асосида олинган ёғоч-пластикли плитали материалларининг физик-механик хоссаларининг шаклланишида босим, ҳарорат ва пресслаш вақтининг таъсирини ўрганиш ва пресслашнинг оптимал технологик режимларини аниқлаш;

пресскомпозиция тақибдаги намликнинг плитанинг хоссаларига таъсирини, шунингдек 100% майдаланган ғўза-поя ва модификацияланган полимер боғловчи асосида олинган ёғоч-пластикли плитали материалларнинг физик-механик хоссасига таъсирини ўрганиш;

яратилган композицион ёғоч-пластикли плитали материалларининг тажриба-синов партиясини ишлаб чиқишни ташкиллаштириш ва уларни ишлаб чиқариш шароитида тажрибадан ўтказиш;

композицион ёғоч-пластикли плитали материалларни олиш учун ташкилот стандартини (Ts) ишлаб чиқиш ва техник-иқтисодий самарадорликни ҳисоблаш.

Тадқиқотнинг объекти сифатида пахта ғўзапояси, КФ-МТ маркали мочевиноформальдегид смоласи ва композицион ёғоч-пластикли плитали материаллари олинган.

Тадқиқотнинг предмети бўлиб, ғўза-поянинг тузилиши, хоссаси ва фракцион таркибини, мочевиноформальдегид смоласининг ишлаб чиқилган композицион ёғоч-пластикли плитали материалларнинг физик-механик хоссаларининг шаклланишида таъсирини, уларнинг самарали таркибини ишлаб чиқиш ва ишлаб чиқаришга бир йиллик ўсимликлар ва ғўза-пояларни жалб қилиш ва сифатли маҳсулот олиш ҳисобига республикамизнинг минерал-хомашё ресурсларини тўлдириш истиқболини баҳолаш ҳисобланади.

Тадқиқотнинг усуллари. Диссертация ишини бажаришда ИҚ-спектроскопия, рентгенфазавий, дифференциал термик таҳлил, оптик микроскоп ва бошқа усуллардан фойдаланилган ва физик-механик хоссалари умумий қабул қилинган стандарт усулларида фойдаланилган.

Тадқиқотнинг илмий янгилigi қуйидагилардан иборат:

қурилиш, машинасозлик ва мебель саноатида ишлатиладиган импорт ўрнини босувчи композицион ёғоч-пластикли плитали материалларни олишда модификацияланган полимер боғловчилардан ва тўлдирувчи сифатида пахта ғўзапоясидан фойдаланишнинг чиқиндисиз технологиясини яратиш мумкинлиги асосланган;

ғўза-поядан олинган ёғоч тўлдирувчининг тузилиши, тури ва фракцион таркибининг миқдори ва модификацияланган полимер боғловчининг композицион массаси бир хил таркибли бўлмаган композицион ёғоч-пластикли плитали материалларнинг асосий физик-механик хоссаларига таъсири аниқланган;

ғўза-поянинг майдаланган массасини пневмоэлакдан ўтказиш йўли билан таркибида толали заррачалар бўлган композицион ёғоч-пластикли материаллар олиш мумкинлиги ва тўлдирувчи заррачаларининг оптимал ўлчамлари аниқланган;

ғўза-поядан ёғоч тўлдирувчи олиш технологияси ва унинг асосида композицион ёғоч-пластикли материаллар ҳамда ашёлар олишнинг асоси ҳисобланган майдаланган массага бўлган талаблар ишлаб чиқилган;

КФ-МТ маркали мочевиноформальдегид смоласининг қотиши орқали модификаторларнинг оптимал таркиблари ва модификациялаш шароитлари аниқланган;

физик-кимёвий модификациялаш орқали модификацияланган полимер боғловчининг тузилишини ўзгартириш билан композицион ёғоч-пластик плиталарнинг физик-механик хоссаларини яхшилаш мумкинлиги назарий асосланган;

юқори физик-механик ва эксплуатацион хоссаларга эга бўлган ёғоч-пластик плиталарни пресслашнинг оптимал технологик режимлари ишлаб чиқилган;

ишлаб чиқарилган композицион ёғоч-пластикли материалларни физик-механик хоссаларини бевосита ёғочдан олинадиган ёғоч-қиринди плиталарга нисбатан афзаллиги аниқланган.

Тадқиқотнинг амалий натижалари қуйидагилардан иборат:

юқори физик-механик хоссали ёғоч-пластикли композицион плитали материаллар олишда тўлдирувчи ва модификацияланган полимер боғловчиларнинг самарали таркиби ва чиқиндисиз технологияси ишлаб чиқилган;

майдаланган ғўза-пояннинг таркибини танлашдаги асосланган ёндошувлар натижаларига кўра, юқори физик-механик ва эксплуатацион хоссаларга эга бўлган ёғоч-пластикли плитали материаллар олишнинг самарали таркибини ишлаб чиқиш имкони яратилган;

КФ-МТ маркали мочевинофармальдегид смоласи, ғўза-поя ва ёғоч толаси асосидаги массани преслашнинг оптимал технологик режимлари аниқланган.

Тадқиқот натижаларининг ишончлилиги қўлланилган физик-кимёвий (ИҚ-спектроскопия, рентгенфаза, оптик микроскопия, кимёвий таҳлил ва дифференциал-термик таҳлил) ҳамда физик-механик ва триботехник усуллар билан асосланган. Тадқиқот натижалари математик ва статистик усулда қайта ишланганлиги ва ишлаб чиқаришда қўлланганлиги билан изоҳланади.

Тадқиқот натижаларининг илмий ва амалий аҳамияти. Тадқиқот натижаларининг илмий аҳамияти тўлдирувчи структурасининг ўзига хослиги, концентрацияси, дисперслиги, мочевиноформальдегид смоласининг анизотропик даражасининг ва технологик факторларнинг композицион ёғоч-пластикли плитали материалларнинг физик-механик хоссаларига таъсири билан изоҳланади.

Тадқиқот натижаларининг амалий аҳамияти маҳаллий ва саноат чиқиндиларидан фойдаланилганлиги ҳамда олинган композицион ёғоч-пластикли плиталарнинг қурилишда, мебель саноатида ва машинасозликда кенг қўлланилиши билан белгиланади.

Тадқиқот натижаларининг жорий қилиниши. Бир йиллик ўсимликларнинг поялари ва полимер боғловчилар асосида композицион ёғоч-пластикли плитали материалларнинг самарали таркиби ва олиш технологиясини ишлаб чиқиш бўйича олинган илмий натижалар асосида:

композицион ёғоч-пластик плитали материалларнинг оптимал таркиби ихтисослаштирилган ишлаб чиқариш базаси ҳисобланган «PROSPER ALL» МЧЖда амалиётга жорий этилган («O'ZSANOATQURILISHMATERIALLARI» корхоналари уюшмасининг 2021 йил 3 майдаги 05/15-1137-сон маълумотномаси). Натижада, ёғоч-пластикли плиталарни 15000 м² тажриба-саноат партиясини олиш ва қурилишда ишлатиш имконини берган;

ишлаб чиқилган ёғоч-пластикли плиталарни олиш технологияси «Файз» МЧЖ қўшма корхонасининг модернизация қилинган технологик тизимида амалиётга жорий этилган («O'ZSANOATQURILISHMATERIALLARI» корхоналари уюшмасининг 2021 йил 3 майдаги 05/15-1137-сон маълумотномаси). Натижада, ушбу технология бўйича юқори физик-механик хоссаларга эга бўлган ёғоч-пластикли плиталар олиш имконини берган;

композицион ёғоч-пластикли плиталарнинг тажриба саноат партияси «AZIMUT-MIG» МЧЖ қурилиш корхонасида иншоат ва иморатлар қурилишида амалиётга жорий этилган

(«O‘ZSANOATQURILISHMATERIALLARI» корхоналари уюшмасининг 2021 йил 3 майдаги 05/15-1137-сон маълумотномаси). Натижада, ёғочни 2-3 бараварга тежаш имконини берган.

Тадқиқот натижаларининг апробацияси. Мазкур тадқиқот натижалари, жумладан 3 та халқаро ва 5 та республика илмий-амалий анжуманларида муҳокамадан ўтказилган.

Тадқиқот натижаларининг эълон қилинганлиги. Диссертация мавзуси бўйича жами 18 та илмий иш чоп этилган, шулардан, Ўзбекистон Республикаси Олий аттестация комиссиясининг докторлик диссертациялари асосий натижаларини чоп этиш тавсия этилган илмий нашрларда 9 та мақола, жумладан, 7 таси республика ва 2 таси хорижий журналларда ва 1 та монография нашр этилган.

Диссертациянинг тузилиши ва ҳажми. Диссертация таркиби кириш, олти боб, хулоса, фойдаланилган адабиётлар рўйхати ва иловалардан иборат. Диссертациянинг ҳажми 174 бетни ташкил этган.

ДИССЕРТАЦИЯНИНГ АСОСИЙ ҚИСМИ

Кириш қисмида диссертация мавзусининг долзарблиги ва талаб қилинганлик даражаси, мақсад ва вазифалари, текшириш объектлари Ўзбекистон Республикаси фан ва технологияларининг асосий йуналишлари, олинган натижаларнинг салмоқчилиги, ишланмаларни амалда ишлаб чиқаришга жорий қилинганлиги, илмий натижаларнинг апробацияси ва диссертация мавзуси бўйича чоп қилинган ишлар рўйхати ва диссертация тузилиши бўйича маълумотлар келтирилган.

Диссертациянинг «**Ёғоч-қириндили ва ёғоч пластикли материалларни олиш технологиясининг ҳозирги ҳолати**» деб номланган биринчи бобида ёғоч-қиринди ва ёғоч-пластик плита материаллар ва уларни олиш технологияси бўйича адабий маълумотлар таҳлили келтирилган.

Илмий адабиётлар ва патент-лицензияланган манбааларни комплекс таҳлил қилиш асосида мебель саноатида, машинасозликда ва қурилишда қўлланиладиган технологик жараёнларни назарда тутган ҳолда ёғоч-пластик плита материалларига бўладиган талаблар шакллантирилган.

Келтирилган кўпчилик ишларда ёғоч-қиринди ва ёғоч-пластик плита материалларини ишлаб чиқаришда бир йиллик ўсимликлар ва полимер боғлагичлардан олинган тўлдирувчиларнинг табиати, турли киритилаётган модданинг миқдори ва нисбатлари ёғоч-пластик плиталарнинг ёниш, антисептик, электроизоляция хоссалари ҳамда композицион масса (гилам)нинг зичлиги ва намликнинг уларни физик-механик хоссаларига таъсири етарлича инобатга олинмаган.

Келтирилганлардан маълум бўлдики, юқори физик-механик хоссаларга эга бўлган, бир йиллик ўсимликлар пояси ва модификацияланган полимер боғловчилар асосида композицион ёғоч пластик материаллар олиш бир қанча муаммолар билан боғлиқ бўлиб, улар ёғоч пластик материаллар асосида плита олишнинг технологик ва физик-механик хоссаларини ўрганиш, илмий

асосланган ёндашиш ҳамда илмий-методик принципларнинг ечимини топиш учун комплекс изланишлар олиб бориш мазкур диссертация ишининг мақсади бўлиб ҳисобланади.

Диссертациянинг «Ёғоч-пластик плита материалларини олиш учун дастлабки хомашёлар тавсифи ва тадқиқот усуллари» деб номланган иккинчи бобида тажриба тадқиқотларини ўтказиш учун объектлар танлаш баён қилинган ва асосланган. Ғўзапоядан пайраха ва қиринди олиш ускунасида ишлаш усули ёзилган. Ёғоч-пластик плита матеиаллари олиш ва уларнинг физик-кимёвий, физик-механик хоссаларини аниқлаш методикаси аниқланган. Ёғоч пластик плиталарнинг физик-механик кўрсаткичларини статистик ишлаш (обработка) методикаси кўриб чиқилган.

Диссертациянинг «Ғўзапоянинг тузилиши, кимёвий таркиби хоссалари, фракцион таркибини ўрганиш ва ғўзапоядан ва полимер боғловчидан олинган қиринди массасининг фракциялашнинг муҳимлиги» деб номланган учинчи бобида ғўзапоя ва унинг фракциясининг кимёвий таркиби, ҳамда ғўзапоядан олинган тўлдирувчи қиринди массасининг ўзига хос фракцияланиш хусусиятлари бўйича ўтказилган экспериментал ишларининг натижалари келтирилган. Экспериментал тажрибалар натижасида аниқландики ғўзапоянинг қуруқ ҳолдаги ҳажми, оғирлиги 0,38-0,42см² га, эгилувчанлик мустаҳкамлигининг чегараси 0,60-0,68 МПа тенг. Келтирилган кўрсаткичлар учун тегишлича 0,39-0,47 г/см² ва 0,580-0,766 МПа га баробар.

1-жадвал

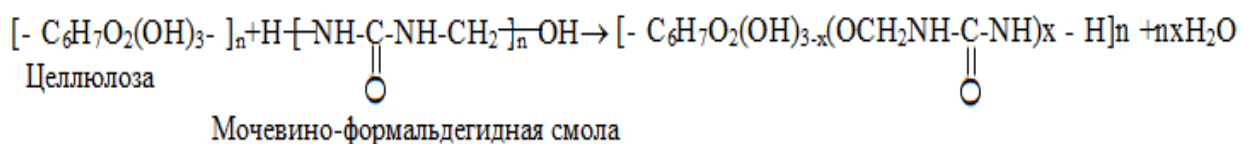
Ёғоч ва ғўзапоянинг кимёвий таркиби

Компонентлар,%	Ёғоч	Ғўзапоя
Целлюлоза	43.3	40-гача
Лигнин	27.5	20-гача
Пентоза	10.4	18-гача
Бошқа бирикмалар	18.8	22-гача

Ғўзапоянинг намлиги ўртача 10%, турли даражада майдаланган фракцияларни тўкиб ўлчангандаги оғирлиги 0,224 дан то 1,69 кг/л, прессланиши 90%, қайишқоқлиги 1,6% тенг бўлиши аниқланди.

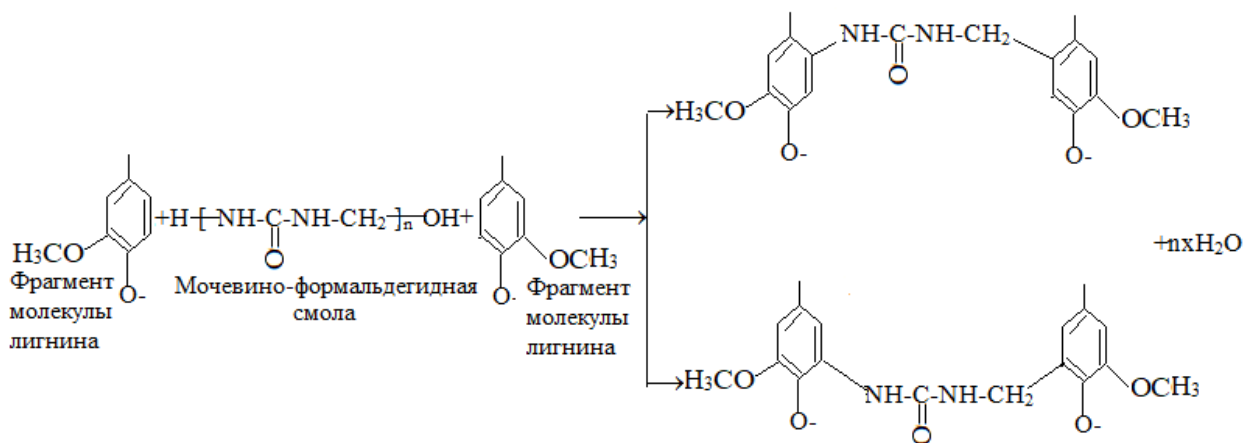
Текширишлар ўзининг кимёвий таркиби тузилишига кўра ғўзапоя ёғочдан фарқ қилади буни 1- жадвалдан кўриш мумкин.

Ёғоч-пластик плита материалларини олиш технологиясига композициядаги полимер боғловчининг миқдори ҳам катта роль ўйнайди. Шунинг учун биз полимер боғловчи сифатида мочевиноформальдегид смоласидан фойдаландик. Қуйида целлюлоза билан мочевиноформальдегид смоласи орасидаги боғланиш кўрсатилган:



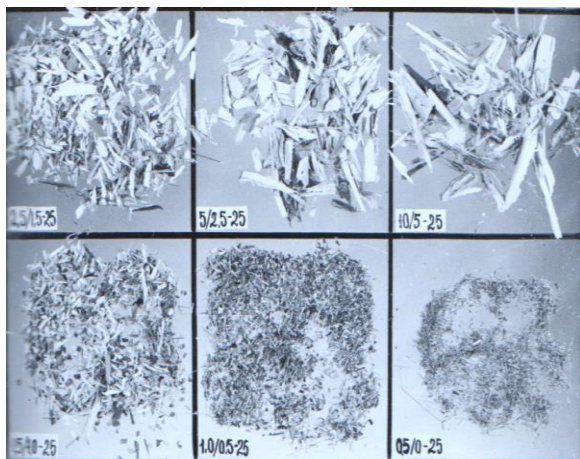
Ғўзапоя таркибидаги целлюлозанинг бирикиш механизми олигомерлар орасида водород ва ковалент боғларнинг ҳосил бўлиши ҳисобига боради.

Одатда ғўзапоя таркибидаги лигнин фенолоспиртлардан ташкил топган. Уларнинг мочевиноформальдегид билан ўзаро бирикиши оддий эфир боғларининг узилиши ҳисобига боради. β -O-4 боғнинг бошқа қисмида эса фенол бирликлари ион механизми орқали узилади ва тўлиқ узилмайди, фаол α -кўриниш пропан боғларида конденсациядан ҳимояланмаган бўлиб, куйидаги йўналишда боради:



Фенолланмаган таркибдаги β -O-4 боғлар ён боғлардаги α -спиртли гидроксил боғлар бўлгандагина парчаланadi.

Майдаланган ғўзапоянинг куйидаги ўзига хос хусусиятлари бўлиб, бу унинг толали қисмининг ва ўзагининг борлиги ҳамда заррачаларнинг шакли ва ҳажми ҳар хил бўлишида намоён бўлади (1-расм).



1-расм. Майдаланган ғўзапоя массасининг фракцион таркиби

Илова: 1-расмнинг бурчагидаги рақамлар куйидагиларни билдиради: 1-чи рақамда мазкур фракция ўтган уяли турнинг миллиметрлардаги катталигини 2-чи рақам-мазкур фракция ажралиб чиққан уяли турнинг миллиметрлардаги катталиги. 3-чи рақам мазкур қиринди олинган параҳалигининг миллиметрлардаги узунлиги.

Расмдан кўриниб турибдики ғўзапоя майдалангандаги масса игнасимон шаклдаги ёғоч заррачалар, пўстлоқдан ҳосил бўлувчи толасимон қўшилмалар ва ғўзапоя ўзаги ва янчилган ёғоч қисмидан ташкил топган бўлади.

Бу компонентларнинг ҳар бири ўзининг зичлиги, хоссалари, физик характеристикаси, кимёвий таркиби ва заррачаларнинг шакли ва қатламга эга. Текширишлар натижасидан ҳар хил майдаланган фракцияларнинг солиштирма оғирлиги 0,224 дан 1,96 кг/л гача, зичланганлиги 90%, эгилувчанлиги 1,6% ни ташкил этиши аниқланди. Бу ҳолатлар ғўзапоядан олинган тўлдирувчиларнинг ўзига хослиги бўлиб, у плита материаллари

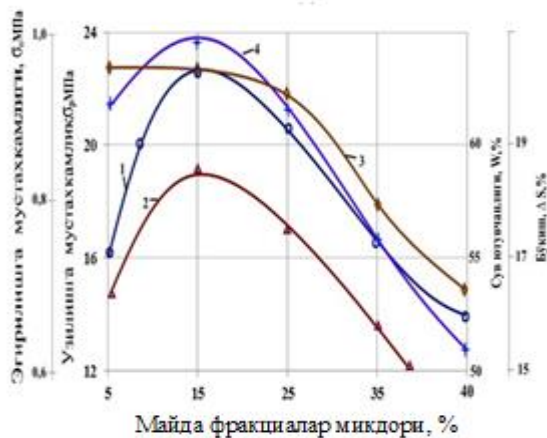
ишлаб чиқаришда барча технологик режимларни коррективка қилиш эҳтиёжини келтириб чиқарди. Тажрибалар натижасида майдаланган фракцияларнинг оғирлиги 0,224 дан 1,96 кг/л, пресланганлиги 90%, эластиклиги 16% эканлиги аниқланди.

Ўзапоядан олинган қиринди массасини пневмоэлаклашни ўрганиш шуни кўрсатдики, заррачаларнинг маълум дисперслиги пояннинг таркибий қисмига, ёғоч қиринди, эркин толалар ва чанг заррачалар пукаланиш зонасида маълум тартиб билан жойлашади, масса берилган жойдан энг узокда жуда майда заррачалар, сўнгра толалар жойлашган зона ва марказга ёғоч заррачалари жойлашади. Мавжуд гилам шакллантирувчи ускуналарнинг ишлаш принципи сочилувчи массанинг ҳаво оқимида икки йулашида – бири модданинг юриш йўналиши бўйича, иккинчиси унга қарама-қарши йўналишда ишлаш принципи асосланган. Бунда хар хил катталиқдаги заррачалардан кўп қаватли гилам ҳосил бўлади. Бизда гилам ҳосил бўлишда унинг марказий қисмида йирик ёғоч заррачалари бўлиб, сўнгра навбатма-навбат кичик ўлчамли ёғоч заррачалари қавати заррачалари жойлашади, чанг ва толалар эса гиламнинг юза қисмида бўлди. Ўта майда заррачалардан ташкил топган қават плитада силлиқ юза ҳосил бўлишини таъминлайди.

Ташқи қаватни ташкил қилувчи тола ўзининг узилишига чидамай юқори бўлганлиги учун плитанинг эгилувчанлик мустаҳкамлигини оширади. Бундай плиталарнинг эгилувчанлиги бир қаватли плиталардан 20-25% юқори бўлади.

Диссертациянинг «**Ўзапоя олинган тўлдирувчиларнинг тури ва фракцион таркиби ҳамда мочевиноформальдегид смоладан олинадиган композицион ёғоч-пластик плита материалларининг физик-механик хоссаларининг шаклланиш қонуниятларини ўрганиш**» деб номланган тўртинчи бобида ўзапоядан олинган тўлдирувчилар ва полимер боғловчиларни тури ва фракцион таркибига ёғоч-пластик композицион плита материалларнинг физик-механик хоссалари шаклланиш қонуниятларининг натижалари ёритилган.

Юқори физик-механик хоссаларга эга композицион ёғоч-пластик материаллар олишнинг ўзапоянинг турли қисмларидан олинган қиринди массасини завод технологиясига мослаштириши учун заррача оптимал геометрик параметрларини, смоланмаганидан олдин ва кейинги намлигини аниқлаш зарурияти туғилди. Кичик фракцияларни (1,5x1,5мм тешикли элакдан ўтадиган) ўрганиш вақтида плита хоссаларининг критерияси бўлиб уларнинг эгрилиши, узилишга чидамлиги, бўкиши ва сув ютиш хоссалари ҳисобланди (2-расм).



- 1- Эгрилишдагы мустахкамлик;
- 2 -Узилишдагы мустахкамлик;
- 3 - Букиш;
- 4 - Сув ютувчанлиги.

2-расм. Маюй фракцияларнинг композицион плиталарни физик-механик хоссаларига таъсири

2-расмдан кўриниб турибдики, дастлаб 5-15 %гача кичик фракциялар оширилганда эгрилишга бўлган мустахкамлиги 17,0 МПа дан то 24,0 МПа гача ошади. Бунда маюй заррачалар катта заррачалар оралиғидаги бўшлиқни тўлдирувчи ўрта бўгин вазифасини бажарди. Уларнинг ўзаро елимланиш майдонини оширди. Маюй фракциялар миқдорини 15% дан ортиқ бўлиши эгилиш мустахкамли секин камайиб боришига олиб келади, буни плита материалнинг мустахкамлик хоссаларининг камайишига, қиринди юза майдонининг кўпайиб полимер боғловчи етишмаслигига сабаб бўлади.

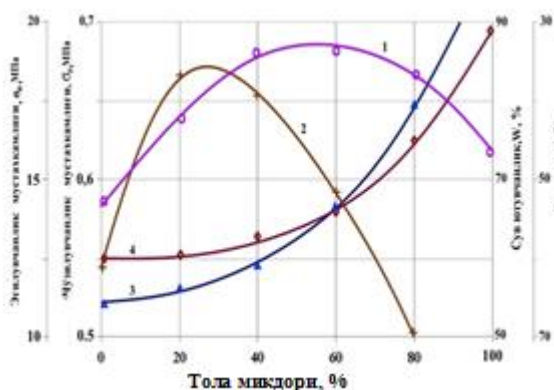
Плита юзаси перпендикуляр узилишининг эгри чизиғи ҳам экстремал характерли бўлади. Аввал то 15% маюй фракциялар таъсирида мустахкамликнинг эгри чизиғи олиб борадиган ва у 0,64 МПа да (15%-да) то 0,72 МПа (15%-да) кўтарилади, чизиқ максимумга етганда мустахкамликнинг эгрилиш чизиғи камаяди.

Бу маюй фракцияларни қириндининг елимланиш жараёнига таъсири билан тушинтирилади. Кам миқдорда қириндининг елимланишини оширади. Унинг миқдори ортиқча бўлганда қириндилар оралиғи елимланганлиги сабабли маюй фракциялар тўпланадиган жойларда намунанинг узилиши кузатилади. Маюй фракциялар миқдорининг намуналарни букиш ва сув ютиш хоссалари билан боғлиқлиги бошқача характерли бўлади. Ғоваклар ҳажмининг камайиши билан кўрсаткичлар камаяди ва маюй фракциялар миқдорини 35%гача оширилиши букиш кўрсаткичинини то 18% гача камайтиради. Ғўзапоядан плиталар олиш учун 15% дан 25% гача маюй фракцияларнинг кенг диапозонига фойдаланиш мумкин (плита ўзининг хоссалари билан ГОСТ талабларига мос келади). Поянинг толали қисми таркибини ўрганиш шуни кўрсатдики, поя пишининг 30-35% ни луб толалари ташкил қилар экан.

Ғўза поясини майдалаш жараёнида поя пўстлоғининг бир қисми поядан ажралиши бизга маълум. Бу толали масса механик юмшаткичлар таъсирида моноксимон тез ўралувчи массага айланади. Бизнинг ишимизда ғўзапояни пўстлоғи билан бирга фойдаланиш мумкинлиги ўрганилди ва исбот қилинди. Эркин толаларнинг қиринди массасидаги оптимал миқдорини топиш учун қиринди массасини шунга мослаштириб

таёрланди. Чунки толаларни ажратиш технологик жиҳатдан маъқул эмас, сабаби уларнинг ёғоч-пластик плита материаллари таёрлаш ҳамда хомашёни тежашга ижобий томонлари бор. Қиринди массасининг фақат ёғочдан ташкил топган қисми майдалангандан кейин қириндидан ажратиб олинган. Қириндига 10%, 20%, 30%, 40%, 50%, 60%, 80%, 90% эркин толалар қўшилди, ундаги чанг (кичик заррачалар) 10% ташкил килди. Толаларнинг миқдори 40% гача оширилганда плиталарнинг эгилувчанлик мустаҳкамлиги зичлик 700кг/м^3 бўлганда 19 МПа гача ўсади (3-чи расм). Сўнгра у пасайиб 90% ли бўлганда 17 МПа гача камаяди. Бунинг сабаби боғловчи етишмаслиги ҳамда лубяная коранинг юқори солиштира зичликка эга эканлиги билан тушунтирилади. Худди шу ходисани намуналари уларнинг чўзилувчанлиги, сув тортиш ва бўкиш хоссаларига нисбатан кузатиш мумкин.

Демак, толаларни қириндидан ажратиб олиш мақсадга мувофиқ эмас. Ёўзапоядан олинган қириндилар таркибида толалар миқдори 40% дан ошмаганда плиталарнинг механик мустаҳкамлиги ҳамда унинг армирланган хоссаларига ижобий таъсир кўрсатади. Плиталарнинг физик-механик хоссаларининг заррача ҳажмига (узунлиги, ёғоч қириндининг қалинлиги) боғлиқлигини ўрганиш шуни кўрсатадики, дастлаб бу омилни қиринди юзасини смола билан қопланиш даражаси натижасида деб қараш мумкин.

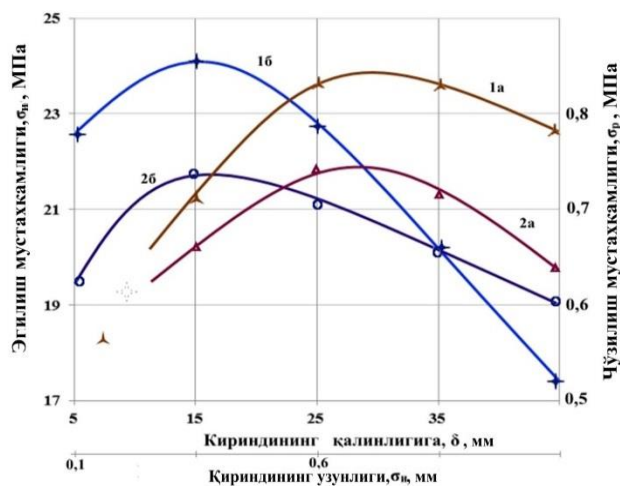


- 1-Эгилувчанликнинг мустаҳкамлик чегараси σ_n ;
- 2-Чўзилувчанлик мустаҳкамлиги, σ_r ;
- 3- Сув тортиш, W;
- 4- Бўкиш, ΔS

3-расм. Тола миқдорининг композицион плиталар физик-механик хоссаларига таъсири

Чунки, заррача ҳажмининг майдаланиши тўлдирувчининг солиштира юзасининг ошишига ва плита хоссасининг ёмонлашишига олиб келади, бу маълум даражада боғловчи танқислиги билан боғлиқ. Шу билан бир вақтда тўлдирувчи заррачалари ҳажмининг оширишни маълум бир чегараси бўлиб, бу чегарадан ошгач боғловчи миқдори етарли бўлса ҳам плитанинг физик-механик хоссаларини пасайишига олиб келади. Бу заррачалар ўртасидаги контактнинг ёмонлашуви, йирик заррачаларни деформацияланишининг пасайиши ва қиринди пакетининг ёмон тахланиши туфайли юз беради.

4-расмда плита эгилувчанлигининг мустаҳкамлик даражаси қиринди массасининг қалинлигига ва унинг плита перпендикуляр юзаси чўзилишининг узинлигига боғлиқлиги кўрсатилган.



4-рasm. Эгилишдаги мустахкамлик чегарасининг- σ_n (1), чўзилишдаги мустахкамлик σ_p (2)нинг қириндининг узунлиги (L) ва қалинлигига(δ) боғлиқлиги

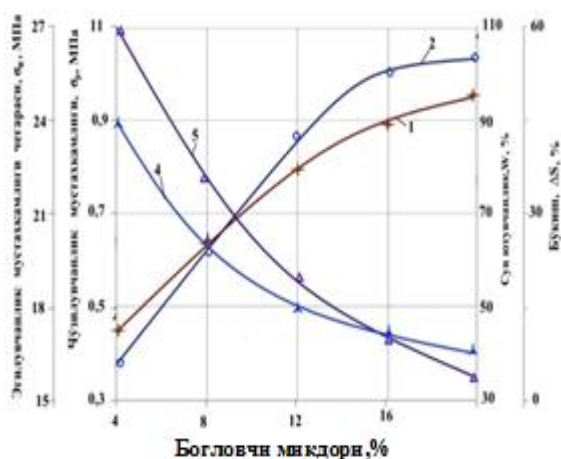
Расмдан кўришиб турибдики, эгилювчанлик ва чўзилувчанликнинг мустахкамлиги қиринди узунлиги 30 мм бўлгунча ошиб боради, сўнгра пасаяди бунинг сабаби бўш контакт зоналарининг ортиши ва тартиблиликнинг ёмонлашишидир. Қиринди қалинлигининг плита хоссаларига таъсири бир-бирига зид бўлиб икки тенденцияли бўлади. Биринчидан, қиринди қалинлигининг камайиши заррачанинг горизонтал йуналиш бўйича боғланишини кучайтиради. Бўш зоналар миқдори камаяди. Натижада плиталарнинг эгилювчанлик мустахкамлиги ошади. Шу билан бир вақтда заррачалар қалинлигининг камайиши қиринди солиштирма юзасининг ортишига ва заррачаларнинг механик мустахкамлигининг пасайишига олиб келади. Бу эса заррачаларнинг смолаланмаганлиги туфайли улар ўртасидаги ички боғланишнинг заифланишига сабаб бўлиб, плита перпендикуляр юзасининг узилиш мустахкамлигини сезиларли пасайишига олиб келади. Қириндиларнинг қалинлигининг сув ютилишига (W) ва бўкишга (ΔS) таъсирини ўрганиш шуни кўрсатдики, қалинлик камайиши билан юқоридаги кўрсаткичлар яхшиланади, масалан, қириндилар қалинлиги 0,1-0,6 мм W ва ΔS 18 ва 19,5%ни ташкил этади. Қалинлик 0,7-0,8 мм дан ошганда бу кўрсаткичлар кескин ёмонлашади, бу эса плита материалининг ғоваксимон бўлиши билан изоҳланади. Эксперимент натижалари қириндининг оптимал қалинлиги 0,3-0,8 бўлишини кўрсатади. Ғўза поясидан (унинг ёғоч қисмидан) олинган қириндилар игнасимон шаклда бўлганлиги учун уларнинг кенлиги ва қалинлиги бир хил бўлади, шу боис текшириш жараёнида бу кўрсаткич ўрганилмади.

Шундай қилиб, изланишлар натижасида заррачаларнинг геометрик ўлчамларга нисбатан қириндининг оптимал параметрлари (узунлиги 25-30 мм, қалинлиги 0,2-0,6 мм) аниқланди.

Диссертациянинг «Композицион ёғоч-пластик плита материалларининг самарали таркибини ва оптимал пресшлаш технологик режимини ишлаб чиқиш» деб номланган бешинчи бобида ёғоч-пластик плитанинг физик-механик хоссалари ўрганилганлик натижалари келтирилган. Уларнинг оптимал таркиблари аниқланган ва

модификацияланган полимер боғловчининг физик-механик хоссалари ўрганилган. Композицияда дастлабки ва модификацияланган боғловчининг тури ёғоч-пластик материалининг хоссаларини аниқловчи ва уни олиш технологиясини белгиловчи факторлардан биридир. Ёғоч-қиринди плита ишлаб чиқаришда қириндининг бир юза бирлигига боғловчининг меъёрий миқдори 4-7 граммни (куруқ масса бўйича) ташкил этади. Ушбу миқдорни юза бўйлаб бир текисда тақсимланганда 5-12 мкм (суyoқ холатда) смола қатламини олиш мумкин. Амалда силлик юзали қиринди бўлмайди. Барча юзани қоплаш учун (айниқса ғадир-будур юзани) боғловчи миқдорини кескин ошириш талаб этилади.

5-расмда плита материалларнинг физик-механик хоссаларининг боғловчи миқдorigа боғлиқлиги келтирилган. Боғловчининг миқдори 4-20 % бўлганда намуналарнинг эгилишдаги ва юзага перпендикуляр холатда чўзилишдаги мустаҳкамлиги 17,5-25,3 МПага ортади, букилишдаги мустаҳкамлик эса 0,42-1,0 МПани ташкил қилади. Бунда смола ҳосил бўлиши ҳисобига мустаҳкамликнинг кескин кўтарилиши 12-14% дан сўнг камаяди. Кейинчалик боғловчи миқдорининг ортиши букилиш ва чўзилишдаги мустаҳкамликка таъсир этмайди.



1, 2-букилиш (σ_n) ва чўзилиш (σ_p) даги мустаҳкамлик чегараси;
3-сув ютувчанлиги, W;
4-бўкиш, ΔS

5-расм. Плита материалларнинг физик-механик хоссасига боғловчи миқдорининг таъсири

Шунинг учун қириндида смоланинг миқдорини 10-14% деб белгиланди. Бу плиталарга қўйилган ГОСТ 10632-77 талабларига жавоб беради. Кўп қатламли плиталарнинг ташқи қатламга боғловчининг миқдорини 14% деб тавсия этилди.

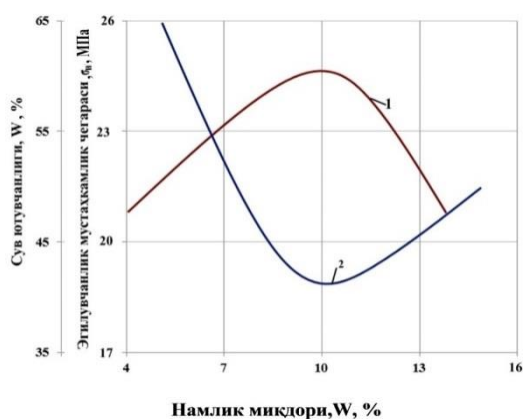
2-жадвалда турли хоссага эга полимер боғловчилар ёрдамида гўзапоядан олинган ёғоч-пластик композицион плиталар ва ёғоч қириндилари плиталарнинг (ЁҚП) физик-механик хоссалари келтирилган.

Жадвалдан кўришиб турибдики, гўзапоядан олинган плиталар ўзининг физик-механик хоссаларини сақлаб қолган ҳолда ёғоч плиталарга қараганда кенг диапазонли зичликка эга бўлиши мумкин. Шунинг учун, олинадиган (яратиладиган) ёғоч-пластик плита материалларининг физик-механик ва бошқа хоссаларига турли хил технологик омиллар (композициянинг намлиги, эгилишдаги мустаҳкамлик чегараси, сув сўрилиши, пресслаш босими) нинг таъсири қуйида кўриб чиқилди.

Турли хоссали полимер боғловчилар ёрдамида гўзапоядан олинган ёғоч-пластик композицион плита ва ёғоч қириндили плита (ЁҚП)ларнинг физик-механик хоссалари

Материалнинг хоссалари	ГОСТ 1063277 720-800 кг/м ³ буйича ДҚП хоссаси	Зичликка асосан КП хоссаси кг/м ³		
		650	750	850
Букилишдаги мустаҳкамлик чегараси, МПа, қалинлиги 16мм дан кам бўлмаган	15-18	17-20	23-27	27-30
Юзага перпендикуляр ҳолатда чўзилишдаги мустаҳкамлиги, МПа,	0,3-0,35	0,45-0,6	0,85-0,9	0,9-1,1
Букиш, %, одатдаги сувга чидамлигидан кўп бўлмаган	20-30	27-30	18-25	15-18
Каттиклик, МПа (тахминан)	19,6-39,2	30-35	35-42	38-48
Статик букишдаги эластиклик модули, МПа	1770-4410	1500-2000	2200-3000	3000-4500
Михни ушлаш солиштирма қаршилиги, МПа	2,45-2,65	2,3-2,5	2,5-3,0	2,6-3,1
Шурупларни ушлаш солиштирма қаршилиги, н/м	58800-117700	60000-90000	90000-110000	100000-120000

Композиция намлигининг таъсирини ўрганиш. Гўза-поя заррачаларининг мочевиноформалдегид смоласи ёрдамида елимланиш жараёнига ва плиталарнинг физик-механик хоссаларига композициянинг намлиги сезиларли таъсир кўрсатади. Композицион плиталар ишлаб чиқариш жараёни қириндининг смоланишига ва смолалангандан кейинги намлигини аниқлаш билан ҳам ўзвий боғланган. Қиринди смолаланишигача бўлган намлиги смолаланиш сифатига таъсир этади. Ўта қуруқ қиринди намликни ғовакларга тортиб олиб заррача юзасида полимер қаватини қолдирмайди.



6-расм. Композиция намлигининг плита материали эгилувчанлигининг мустаҳкамлик чегараси (1) ва сув ютишига (2) таъсири

6-чи расмдан кўриниб турибдики композиция намлиги 4%дан 15%гача оширилганда эгилувчанликнинг мустаҳкамлик чегараси максимум орқали экстремал, сув ютиш эса минимал орқали экстремум характерли бўлади.

Тадқиқот натижаларига кўра, прессланишнинг доимий режимда композициянинг намлиги 4 дан 10% гача бўлганда плитанинг ҳажмий оғирлиги 550 дан 730 кг/м³ошиши аниқланди, бунда бошқа технологик кўрсаткичлар ўзгармайди. Букилишдаги мустаҳкамлик чегараси 20 дан 25 МПа гача ошиши, сув ютилиши эса 38-40% гача камаяди. Намликнинг 12% дан ошиши плитанинг ёрилиб кетишига олиб келади.

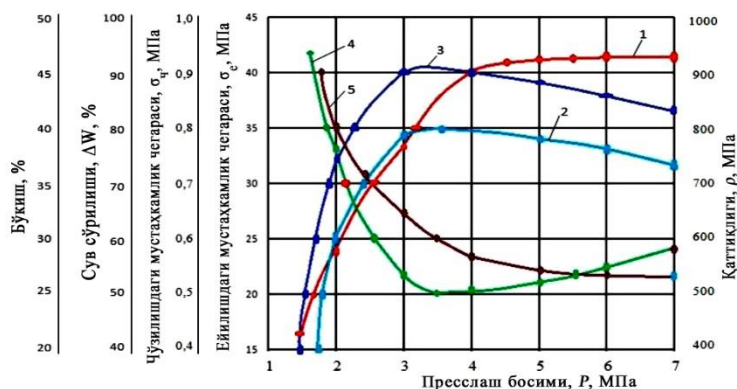
Жамланманинг намлиги пресслаш режимига бевосита таъсир кўрсатади. Намлиги кам бўлган заррачалар етарли даражада эгилувчан эмаслиги сабабли пресслашда контакт юзаларнинг бир-бирига максимал даражада яқинлашишини таъминламайди, бу эса пресслаш вақти ва босимини оширишни талаб этади.

Намлик миқдори юқори бўлганда унинг буғланиши тўлдирувчи ва смола заррачаларининг ўзаро кимёвий таъсирлашишига халақит беради ва плита қатламларга ажралади, бу эса яна пресслаш режимини ўзгартиришни талаб этади. Пресслаш жараёнини технологик ва иқтисодий нуқтаи назардан оптималлиги жамланманинг намлиги 8-10% бўлганда деб топилди.

Пресслаш босимининг плита хоссаларига таъсири. Пресслаш босими плита материалнинг шаклланиш жараёнига сезиларли даражада таъсир кўрсатади, чунки бизга маълумки, ёпишиш - боғловчилар билан ёпишадиган юзаларда контакт ҳосил бўлиши ва ушбу контактлар боғловчиларни қотишигача сақланиш шароитидагина бўлиши мумкин. Ташқи босим таъсирида заррачаларнинг бир-бирига яқинлашиши юз беради, бинобарин контакт (юзаларнинг бир-бирига таъсир этиш) майдонлари ошади ва ёпишиш мустаҳкамлигининг ошишига олиб келади.

7-расмдан кўриниб турибдики, пресслаш босимининг 3,5 МПа га ошиши билан композицион ёғоч-пластик плита материалларининг зичлик ва мустаҳкамлик хусусиятлари кескин яхшиланади.

1-графиклаги 7-эгри чизикдан кўриниб турибдики, пресслаш босимининг 1,9 дан 4,5 МПа гача ортиши билан зичлик 460 кг/м³ дан 920 кг/м³ гача тенг бўлган қийматга кескин ортади ва барқарорлашади, пресслаш босимининг янада ортиши билан зичлик ўзгармайди.

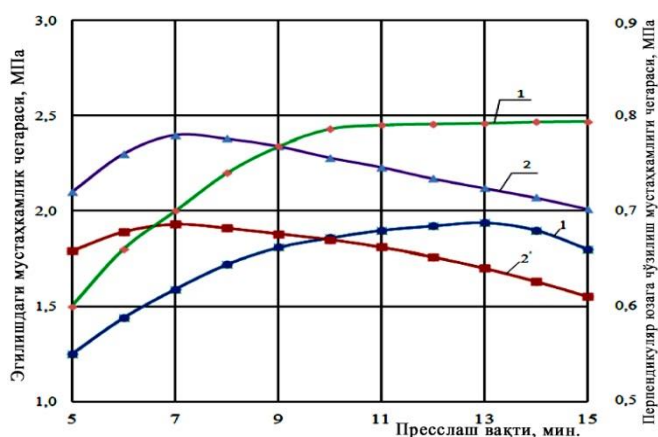


7-расм. Ёғоч-пластик плита материаллари пресслаш босимининг зичлик (1), статик эгилишдаги мустаҳкамлик чегараси (2), чўзилиш (3), сув сўрилиши (4) ва бўқиш (5) га боғлиқлиги

Перпендикуляр юза чўзилиши ва эгилишга мустаҳкамлик чегарасининг пресслаш босимга боғлиқлиги деярли бир хил. Пресслаш босими ортиб бориши билан чўзилиш ва эгилиш мустаҳкамлиги монотон (бир зайлда) ортади: пресслаш босими 1,8 дан 6 МПа гача ўзгарганда эгилишга мустаҳкамлик 17 дан 35 МПа гача, чўзилишга мустаҳкамлик 0,4 дан 0,9 МПа гача ортади. 7-расмдаги (4) ва (5) эгри чизиклардан кўриниб турибдики, энг кам сувнинг ютилиши ва бўқиши композицион ёғоч-пластик плита материалларининг чўзилиш ва эгилишга мустаҳкамлик чегараларининг юқори қийматларида кузатилади. Сувнинг ютилиши ва бўқишнинг пресслаш босимига боғлиқлиги мутлақо бошқача тақсимланади. Пресслаш босимининг 2 дан 4 МПа гача ортиши билан сувнинг ютилиши 43 дан 37% гача пасаяди, босимнинг янада ортиши эса сувнинг ютилишининг ортишига ($P = 7$ МПа да, $W = 60\%$) га олиб келади. Пресслаш босимининг ортиши билан бўқиш камаяди (2 МПа бўлганда $\Delta S = 40\%$, 7 МПа бўлганда $\Delta S = 27\%$). Пресслаш босимининг нисбатан юқори қиймати, маълум технологиялардан фарқли ўлароқ, ёўзапоянинг қиринди массаси таркибида 30% эластик толанинг мавжудлиги ва заррачаларининг бир жинсли бўлмаганлиги билан изоҳланади. Пресслаш босимининг 3,5 МПа қийматида ушбу хусусиятлар барқарорлашади. Пресслаш босимининг қиймати 5 МПа дан оширилганда мустаҳкамлик камая бошлайди. Бунинг сабаби шундаки, пресслаш босимининг янада ошиши қириндиларни ҳаддан ташқари деформацияланишига ва майдаланган ёўзапояда толали қисмлар мавжудлиги туфайли релаксацион кучланиш ошишига олиб келади.

Плита хоссаларига ҳарорат ва пресслаш давомийлигининг таъсири. Смоланинг тўлиқ қотишига эришиладиган ва структуралар бузилиш ходисалари рўй бермайдиган ҳарорат оралиғини аниқлаш муҳим технологик вазифа ҳисобланади. Тажрибалар натижасидан кўриниб турибдики (8-расм), пресслаш ҳарорати 140-180 °С оралиқларда ўзгарганда плитанинг физик-механик хоссалари яхшиланади. Ҳароратнинг янада ошиши эса плиталар хоссаларининг ёмонлашувига олиб келади. Бу иссиқлик таъсирида қиринди массасининг қизиши оқибатида унинг таркибидаги намлик жадал буғланиши билан изоҳланади. Буғнинг жамлама (пакет) ичига киришга интилиши таъсири туфайли катта миқдорда ортиқча босим ҳосил бўлади. Бу эса буғнинг ўзи билан иссиқликни олиб жамламанинг ички қатламига беради ва қизишининг жадаллашишига ҳамда боғловчининг қотишига олиб келади. Пресслаш ҳароратининг 180°С дан юқори кўтарилиши смола ва плитанинг ташқи қатламларидаги ёўзапоя заррачалари структурасининг бузилиши сабабли плита хоссаларининг ёмонлашувига олиб келади. Бу ерда боғловчининг тўлдирувчисиз қотиши ва плитани пресслашда қотиган композиция ўтишлари орасида фарқ кузатилади. Агар смола билан тадқиқотларда қотиш учун 160 °С ҳарорат ва 7 минут етарлича бўлган бўлса, пайраха (қиринди) ли жамламада мустаҳкамликнинг энг юқори кўрсаткичига 180 °С ҳароратда эришилади.

Ҳар хил ҳароратларда прессланган плита материаллар хоссаларига пресслаш давомийлигини аниқлаш мақсадида пресслаш вақти давомийлигига боғлиқ ҳолда плитанинг физик-кимёвий хоссалари тадқиқ қилинди.



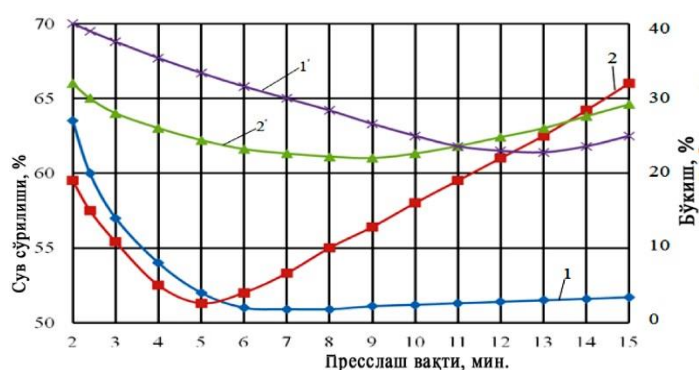
1, 1'- ҳарорт 170 °C; 2, 2'- ҳарорат 210 °C

8-расм. Ёғоч-пластик композицион плита материалларининг пресслаш вақтининг эгилишдаги мустаҳкамлик чегараси (1 ва 2) ва перпендикуляр юзага чўзилиш мустаҳкамлиги чегараси (1' ва 2') га боғлиқлиги

Тажрибалар натижалари шуни кўрсатдики (8-расм), 170 °C

ҳароратда ва 4-5 мин пресслаш вақтида статик эгилишнинг мустаҳкамлик чегараси 9 минут пресслаш вақти давомийлигида 1,6 дан 2,3 МПа га ошди (ортди). Ундан кейин статик эгилишнинг мустаҳкамлик чегараси ўзгармади. Ҳарорат 210 °C бўлганда статик эгилишдаги мустаҳкамлик чегараси 2,1 МПа дан 2,4 МПа (пресслаш вақти 5 минут) гача ошди, пресслаш вақтини 15 минутгача кўпайтирилганда эгилишдаги мустаҳкамлик қиймати 2 МПа гача камайди.

Ҳарорат 170 °C бўлганда узилиш мустаҳкамлиги чегараси даставвал 0,55 дан (5 минут давомида) 0,67 МПа гача (12 минут давомида) ўсиб, кейин ўзгармасдан қолди. Ҳарорат 210 °C бўлганда эса узилишнинг мустаҳкамлик чегараси қиймати 0,65 дан (5 минут давомида) 0,68 МПа гача (8 минут давомида) ортди. Сўнгра эгри чизикнинг 0,62 МПагача (15 дақиқада) пасайиши кузатилди (8-расм). Пресслаш вақтининг камлигида боғловчилар зарурий (керакли, белгиланган) чегарагача тўлиқ қотишга улгурмайди, бу эса пресслаш вақти ортиши билан перпендикуляр чўзилиш юзанинг эгилиш мустаҳкамлиги қиймати ўсиши билан изоҳланади. Пресслаш вақтига қараб боғловчилар қотади, структураси қисман бузилади ва мустаҳкамлик чегараси бирмунча камаяди. Плитанинг бўкиш ва сув сўрилишининг пресслаш вақтига боғлиқлигига келсак қуйидагиларни кўриш мумкин: 170 °C ҳароратда 5 минут давомида бўкиш 40% гача, 11 минут мобайнида эса 23% гача камайди, сўнгра пресслаш вақтини 18 минутгача оширганимизда бўкиш 27 % га ошди. Ҳарорат 210 °C бўлганда бўкиш 33% дан (5 минут) 23% гача (7 минут) камайди, сўнгра 18 минутда 37 % гача кескин ортди (9-расм).



1, 1'- ҳарорат 170 °C; 2, 2'- ҳарорат 210 °C
9-расм. Ёғоч-пластик композицион плита материаллар пресслаш вақтининг сув сўрилиши ва бўкилишига боғлиқлиги

Ҳарорат 170 °С бўлганда сув сўрилиши 62% дан (2 мин) 51% гача (5 минут) камайди, сўнгра жараён барқарорлашди. Ҳарорат 210 °С бўлганда эса сув сўрилиши 58% дан (2 минут) 51% гача (5 минут) камайди, сўнгра 66% гача (15 минут) кескин ортди.

Пресслаш вақтининг камлигида боғловчилар тўлиқ қотмайди ва плита мустаҳкам бўлмай қолади, бу эса пресслаш вақти ва ҳароратининг сув сўрилиши ва бўқишига боғлиқлиги эгри чизикнинг шундай кўринишдалиги билан изоҳланади. Пресслаш вақтини оптимал қийматгача ошириш билан плитанинг мустаҳкамлиги ошди, сув сўрилиши ва бўқиш камайди. Пресслаш вақтини катта миқдорда ошириш билан боғловчи ва тўлдирувчининг сутруктураси бузилиши юз берди, бу эса асосан юқори ҳароратларда сув сўрилиши ва бўқишни сезиларли даражада камайишига олиб келди.

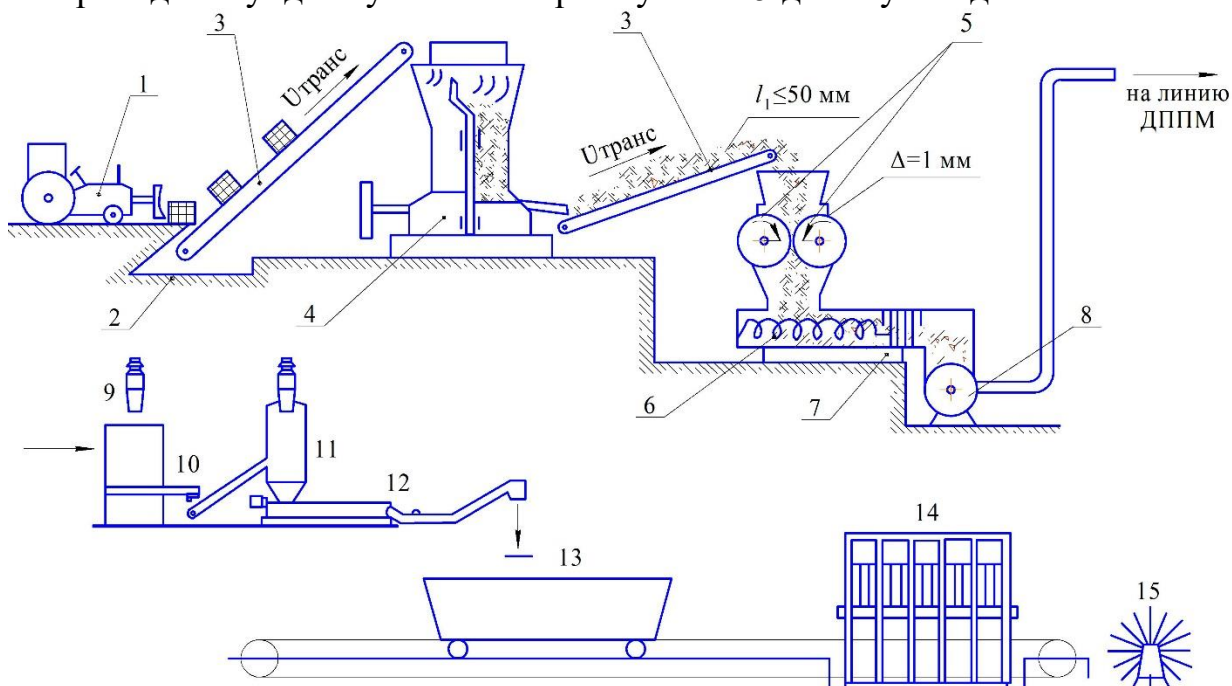
Шундай қилиб, майдаланган ғўзапоя, мочевиноформалдегид смоласи ва модификацияланган госсипол смола асосида яратилган композиция пресслаш вақтини 7 минутгача камайтирилганда пресслаш ҳароратини 180 °С гача оширишга имкон берди. Бу эса КФ-МТ смоласининг иссиқликка чидамлилигига модификаторнинг ижобий таъсиридан дарак бериб технологик жараёни жадаллаштиришига имкон берди. Натижада пахта пояси зарраларидан ва модификацияланган боғловчи КСФ-МТ дан плита материаллар пресслашнинг оптимал қийматлари ўрнатилди, яъни: пресслаш ҳарорати 180 °С; пресслаш вақти 7 минут; пресслаш босими 3-3,5 МПа.

Диссертациянинг «Ғўзапоядан олинган тўлдирувчилар ва мочевиноформалдегид смоласи асосидаги композицион ёғоч-пластик плитали материаллар ишлаб чиқариш бўйича яратилган технологиянинг амалий ва иқтисодий жиҳатлари» деб номланган олтинчи бобида ғўзапояси ва модификацияланган полимер боғловчилардан тўлдирувчи сифатида фойдаланиб композицион плиталар олишда яратилган пресслаш режимининг амалга ошириш натижалари келтирилган.

Бизнинг кенг қамровли илмий, услубий ва амалий изланишларимиз асосида ғўзапоялар ва полимер бириктиргичлар асосида пайрахали композицион материалларини ишлаб чиқариш бўйича технологик йўналиш ишлаб чиқилди. Пайрахали плиталар ва полимер бириктиргичлари асосида пайрахали композицион плиталар материалларини ишлаб чиқариш бўйича ишлаб чиқилган технологик йўналиш 10-расмда келтирилган. У қуйидаги жиҳоз турларини ва иш босқичларини ўз ичига олади: 1-кўтаргич, 2- ғўза поядан ясалган пахталар (симсиз), 3-узатувчи конвеер, 4-ғўза поя майдалагичи, 5-пайрахани қирғичдан ўтказгич, 6-винтли шнек, 7- фракциялаш учун тешикли пичоқ, 8- қириндининг ёғоч тўлдиргичили ҳаво ўтказгичли линияси, 9-боғловчи компонент учун контейнер, 10 – дозаторли бункер, 11- қуритгич, 12-миксер, ДСМ типли, 13-қолиплаш машинаси, 14-гидравлик пресс, 15- совутгич.

Пахта поялари ва полимер бириктирувчилардан ёғоч пластик композит плиталар ишлаб чиқариш учун ушбу технологик линияда ишлашнинг асосий принципи қуйидагича: кўтаргич 1 сиқилган пахта таёқчаларини 2 конвеерга 3 етказиб беради ва у ердан таралар ғўза поя майдалагич 4 га тушади, кейин

чиплар қирғич майдалагичга тушади. винтли шнеклардан кейин бўлақларга бўлинадиган пичоқлар 8 билан майдаланади. Фракцияланган пайрахалар ҳаво-сув ўтказгичи 8 билан ДППМ линиясига узатилади ва 10 билан бункерга юборилади, у ерда пайрахалар идишдан 9 бириктиргич билан ишланади. Сўнгра ишлов берилган пайрахалар қуритилганидан кейин идишга 11 кириб, ДСМ-12 типигаги миксерда аралаштирилади, сўнгра материаллар қолиплаш машинасига 13 берилади. Унда ёғоч пластик панелларини шакллантириш амалга оширилади. Плиталарни босиш ва олиш гидравлик прессда 14 амалга оширилади. Шундан сўнг плиталар совутгич 15 да совутилади.



10 – расм. Полимер боғловчилар ва ғўза поясидан пайрахали плиталар ишлаб чиқаришнинг технологик линиянинг схемаси

Ғўза поясидан пайрахали плиталар ишлаб чиқариш бўйича пресслаш жараёнига технологик регламент ишлаб чиқилди ва ғўза поясидан пайрахали плиталар ишлаб чиқариш бўйича умумий технологик регламентига киритилди, ёғоч-пластик плиталар ишлаб чиқаришга ихтисослаштирилган «PROSPER ALL» МЧЖ корхонасида 15 минг метр квадрат тажриба партияси ишлаб чиқарилди.

Ишлаб чиқилган технология бўйича олинган плиталарнинг тажриба партияси ГОСТ 10632-00 талаблари бўйича қиёслаганда физик-механик хоссалари ошди. Қиёсий маълумотлар қуйидаги 3-жадвалда келтирилди.

«PROSPER ALL» масъулияти чекланган жамиятида ишлаб чиқарилган 15 минг метр квадрат ёғоч-пластик композицион плита материалларини «AZIMUT-MIG» масъулияти чекланган жамиятида қўллашда, фойдаланиш муддатини ҳисобга олмаган ҳолда иқтисодий самарадорлик биргина нархларидаги фарқи ҳисобига 309,315 млн.сўмни ташкил этди. Мамлакатимизнинг композицион плиталарга йиллик эҳтиёжини ҳисобга олган ҳолда иқтисодий самарадорлик 2 млрд сўмдан ортиқни ташкил этади.

Полимер боғловчилар ва ғўзапоядан олинган ёғоч-пластик композицион плита (ЁПКП) ва ёғоч-пайрахали қиринди плита (ЁПКП)ларнинг физик-механик хоссалари

Материал хоссаларининг кўрсаткичлари	Зичлиги 720-800 кг/м ³ бўлганда ЁПКП нинг ГОСТ 1063277 буйича кўрсаткичлари	Турли хил зичликларда ЁПКП нинг асосан кўрсаткичлари		
		650 кг/м ³	750 кг/м ³	850 кг/м ³
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	0,85-0,9	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 солиштирма қаршилиги, Н/м	2,45-2,65	2,3-2,5	2,5-3,0	2,6-3,1
Шурупларни ушлаш солиштирма қаршилиги, Н/м	58800-117700	60000-90000	90000-110000	100000-120000

ХУЛОСАЛАР

1. Машинасозлик, қурилиш, мебель ва бошқа саноат тармоқларида самарали қўлланиладиган ғўзапоя тўлдирувчиси асосидаги, юқори физик-механик хоссаларга эга материаллар олишнинг чиқитсиз технологиясини яратиш имконини берадиган ёғоч-пластик композицион плита материалларнинг самарали таркиби ва олиш технологиясининг илмий асосланган ёндашув тавсия этилди.

2. Ғўзапоя тўлдирувчисининг кўп компонентли массадан ташкил топганлигидан прессланган композитнинг миқдорий ва сифатий параметрларини кенг вариация қилиш йўли билан композицион материалнинг керакли хусусиятларига эга бўлиш имкони борлиги аниқланди.

3. Прессланган композициянинг букилиш ва плита устига перпендикуляр чўзилишдаги мустаҳкамлик чегараси, эластиклик модули, михлар ва шурупларнинг нисбий тортишга бўлган қаршилиги, сув ютувчанлиги ва бўкиши, тўлдирувчиларнинг геометрик заррачалари ҳамда боғловчининг намлигининг ўзгариши ғўзапоя компонентларининг нисбатига боғлиқлик қонуниятлари асосида аниқланди.

4. Ғўзапоянинг майда фракциялари ишлаб чиқарилган композицион ёғоч-пластик материалнинг физик-механик хоссаларига боғлиқ ҳолда таркибида 20-60% ғўзапоянинг толали қисми тавсия этилди.

5. Қириндининг ўртача узунлиги 20-30 мм бўлган композицион ёғоч-пластик плита материалларининг букилишдаги мустаҳкамлик чегарасининг максимал кўрсаткичи 24 МПа эга бўлиши кузатилди ҳамда ўртача қиринди узунлиги 25-30 мм бўлган плита перпендикуляр юзасининг мустаҳкамлик чегарасининг максимал кўрсаткичи 0,75 МПа эга эканлиги аниқланди.

6. Композицион ёғоч-пластик плитали материалларни преслашнинг оптимал технологик режими ишлаб чиқилди. Солиштирма босим -3,5 МПа, преслаш ҳарорати -170 °С, қиздириш давомийлиги - 7-10 мин бўлган преслаш режимлари ишлаб чиқилди.

7. “PROSPER ALL” МЧЖ композицион ёғоч-пластик плитали материаллар ишлаб чиқаришга ихтисослашган корхоналарда 15000 м², “Файз” МЧЖ кўшма корхонасида 25000 м² юқори физик-механик хусусиятларга эга бўлган композицион ёғоч-пластик плитали материалларнинг экспериментал партиялари олинган. Ишлаб чиқарилган композицион ёғоч-пластик плитали материаллар қурилиш соҳаси билан шуғулланадиган “AZIMUT-MIG” МЧЖ корхонасида ишлатилди ва бошқа шу соҳадаги корхоналарда ишлатиш учун тавсия этилди.

8. Полимер боғловчилар билан ғўза поясидан композицион плита материаллар ишлаб чиқариш бўйича ташкилот стандарти (техник шарт: Ts21645528-05:2017) ва технологик регламентлар (ТР-ДПКП:2018; ТР-ДПКП:2020) ишлаб чиқилиб, ООО “PROSPER ALL”, СП ООО “Файз” корхоналарида композицион ёғоч-пластик плитали материаллар ишлаб чиқарилиб, шу соҳадаги бошқа корхоналарига ҳам тавсия этилди.

**РАЗОВЫЙ НАУЧНЫЙ СОВЕТ DSc.03/30.12.2019.К/Т.03.01 ПО
ПРИСУЖДЕНИЮ УЧЕНЫХ СТЕПЕНЕЙ ГОСУДАРСТВЕННОГО
УНИТАРНОГО ПРЕДПРИЯТИЯ «ФАН ВА ТАРАККИЁТ»
ТАШКЕНТСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО ТЕХНИЧЕСКОГО
УНИВЕРСИТЕТА имени ИСЛАМА КАРИМОВА**

**ГОСУДАРСТВЕННОЕ УНИТАРНОЕ ПРЕДПРИЯТИЕ
«ФАН ВА ТАРАККИЁТ»
ТАШКЕНТСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО ТЕХНИЧЕСКОГО
УНИВЕРСИТЕТА имени ИСЛАМА КАРИМОВА**

ХОЛМУРОДОВА ДИЛАФРУЗ КУВАТОВНА

**РАЗРАБОТКА ЭФФЕКТИВНОГО СОСТАВА КОМПОЗИЦИОННЫХ
ДРЕВЕСНО-ПЛАСТИКОВЫХ ПЛИТНЫХ МАТЕРИАЛОВ НА
ОСНОВЕ СТЕБЛЕЙ ОДНОЛЕТНИХ РАСТЕНИЙ И ПОЛИМЕРНЫХ
СВЯЗУЮЩИХ И ТЕХНОЛОГИЯ ИХ ПОЛУЧЕНИЯ**

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

02.00.05 – Химия и технология целлюлозы и целлюлозно-бумажного производства (технические науки)

**АВТОРЕФЕРАТ ДОКТОРСКОЙ ДИССЕРТАЦИИ (DSc)
ПО ТЕХНИЧЕСКИМ НАУКАМ**

Ташкент – 2021

Тема докторской диссертации (DSc) зарегистрирована под номером B2020.4.DSc./T389 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.gurft.uz и Информационно-образовательном портале «Ziyonet» по адресу www.ziyonet.uz.

Научные консультанты:

Негматов Сайибжан Садилович
доктор технических наук, профессор,
академик АН РУз

Абед Нодира Сойибжонова
доктор технических наук, профессор

Официальные оппоненты:

Рахмонбердиев Гаппар
доктор химических наук, профессор,
академик АН Республики Казакстан

Эшмурадов Баходир Эшимович
доктор технических наук

Давлатов Расул Маматкулович
доктор технических наук, доцент

Ведущая организация:


Бухарский государственный университет


Защита диссертации состоится « 25 » июня 2021 года в 10:00 часов на заседании разового научного совета DSc.03/30.12.2019.K/T.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_taraqqiyyot@mail.ru, на здание «Фан ва тараккиёт» ГУП, 2 этаж, зал конференций).

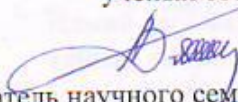
С диссертацией можно ознакомиться в Информационно-ресурсном центре ГУП «Фан ва тараккиёт» (Зарегистрированный номерам № 10). (Адрес: 100174, г. Ташкент, ул. Мирзо Голиба, 7а. Тел. (99871) 246-39-28, факс: (+99871) 227-12-73).

Автореферат диссертации разослан « 10 » июня 2021 года (протокол реестра № 10-21 от 27 апреля 2021 г.).




А.В. Умаров
Председатель научного совета по присуждению
учёных степеней, д.т.н., профессор


М.Э. Икромова
Ученый секретарь научного совета по присуждению
учёных степеней, к.х.н., с.н.с.


А.М. Эминов
Председатель научного семинара при научном
совете по присуждению ученых степеней, д.т.н., профессор

Введение (аннотация диссертации доктора наук (DSc))

Актуальность и востребованность темы диссертации. В мире одной из перспективных задач стало обеспечение строительства, мебельной промышленности и машиностроения материалами на основе древесины. На сегодняшний день объем выпуска полимеров составляет около 200 млн. тонн. В этом аспекте в последние годы по сравнению с прошлым десятилетием спрос на древесно-полимерные материалы повысился в несколько раз. В связи с этим разработку и создание древесно-пластиковых материалов с высокими физико-механическими и эксплуатационными свойствами для применения в стройиндустрии, машиностроении и мебельной промышленности имеет особое значение.

В мире ведутся научные исследования по созданию и реализации новых инновационных идей по производству композиционных древесно-пластиковых материалов и плит отвечающие современным требованиям с высокими физико-механическими и эксплуатационными свойствами. В связи с этим, производство и внедрение композиционных древесно-пластиковых и плитных материалов на основе хлопковых наполнителей и полимерных связующих, создание на их основе эффективных композиционных древесно-пластиковых материалов с высокими физико-механическими и эксплуатационными свойствами и особое внимание уделяется разработке безотходной технологии их производства.

В республике проведены масштабные мероприятия и достигнуты определенные результаты по обеспечению строительства, мебельной промышленности, машиностроения древесно-пластиковыми материалами (ДПМ) на основе местного сырья. В четвертом пункте четвертого направления программы Стратегических действий по дальнейшему развитию Республики Узбекистан отмечены важные задачи по «...эффективные механизмы стимулирования научно-исследовательской и инновационной деятельности, применения научных и инновационных разработок.....»³ поставлены важные задачи. В связи с этим, создание эффективного состава композиционных древесно-пластиковых плитных материалов на основе стеблей однолетних растений и местных полимерных связующих, специфических методов фракционирования стружек наполнителя из стеблей хлопчатника, способов получения гидрофобных древесно-пластиковых плитных материалов, разработка способов безотходных технологических процессов и широкое использование композиционных древесно-пластиковых плитных материалов, отвечающих современным требованиям, в стройиндустрии, мебельной промышленности и машиностроении актуально и необходимо.

Данное диссертационное исследование, в определенной степени, служит выполнению задач, предусмотренных в указах Президента Республики Узбекистан от 7 февраля 2017 года УП-4947 «О стратегии действий по пяти

³Указ Президента Республики Узбекистан № ПФ-4947 «О стратегии действий по пяти приоритетным направлениям развития Республики Узбекистан в 2017-2021 годах»

приоритетным направлениям развития экономики Узбекистан в 2017-2021 годы», от 13 марта 2020 года УП-5963 «О дополнительных мерах по углублению реформ в строительной сфере Республики Узбекистан», от 6 октября 2020 УП-6079 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 древесностружечных плит из стеблей хлопчатника», а также другими нормативно-правовыми документами, принятыми 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. «Химические технологии и нанотехнологии».

Обзор зарубежных научных исследований по теме диссертации². В научных центрах и высших образовательных учреждениях мира ведутся научно-исследовательские работы в области разработки композиционных древесно-пластиковых плитных материалов на основе стеблей однолетних растений, в том числе, Istanbul Technical University (Турция), Technische Universitat Munchen (Германия), Slovak University of Technology (Словакия), Chonnam National University (Корея), Ebonyi State University (Нигерия), Indian School of Mines (Индия), Yunnan University (Китай), Southwest Petroleum University (Китай), Институт химии древесины АН Латвия, Московский лесотехнический институт, Научно-исследовательском институте полимерных материалов, Казанском государственном технологическом университете (Россия), Институт химии и физики полимеров АН РУз, Ташкентском химико-технологическом институте, ГУП «Фан ва тараққиёт» Ташкентский государственный технический университет имени И. Каримова (Узбекистан).

В мире достигнуты ряд научных результатов на основе исследований производства и практического применения древесно-пластиковых плитных материалов из вторичного сырья, в том числе: разработана технология древесно-стружечных плит из вторичного целлюлозосодержащего сырья (Институт химии древесины АН Латвия, Московский лесотехнический институт, Россия); по использованию стеблей однолетних растений (Chonnam National University, Южная Корея); определены способы извлечения органических веществ, необходимых для медицины, из стеблей однолетних растений, содержащих целлюлозу (Indian School of Mines, Индия); усовершенствованы методы производства древесно-стружечных плит из вторичного продукта однолетних растений (Ebonyi State University, Нигерия).

В мире ведутся исследования по следующим приоритетным направлениям, в том числе по разработке эффективного состава и технологии

² Обзор иностранных научных исследований по теме диссертации: <https://www.researchgate.net/publication/24238348>, <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2635672>, <https://www.academia.edu/7655786>, <https://www.academia.edu/4411418>, <https://doi.org/10.1002/app.27592> и других источников.

производства композиционных древесно-пластиковых плитных материалов на основе однолетних стеблей растений и полимерных связующих: определить влияние структуры, вида и количества фракционного состава древесного наполнителя, полученного из однолетних растений, на физико-механические свойства композитных древесно-пластиковых плитных материалов, обоснование влияния на эксплуатационные свойства композитных древесно-пластиковых плитных материалов путем изменения структуры модифицированного полимерного связующего путем физико-химической модификации, разработка технологии получения гидрофобных композиционных древесно-пластиковых плитных материалов, широко применяемых в строительстве, мебельной промышленности и машиностроении, отвечающих современным требованиям.

Степень изученности проблемы. В области разработки и создания композиционных полимерных и 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, Х.У. Усманов, В.В. Коршак, М.А. Аскарлов, С.Ш. Рашидова, С.А. Вольфсон, А.А. Берлин, М.С. Акутин, Ю.С. Липатов, Э.Ф. Олейник, Ф. Мэттьюз, Г.С. Головкин, Ж.Х. Халиков, С.С.Негматов, А.Х. Юсупбеков, а в области разработки технологии получения плитных материалов и изделий из них посвящены работы Н.Ј. Дерре, К. Ernst, Н. Sane, Н.А. Miller, А.А. Moslemi, В.А. Белого, А.И. Свиреденок, М.И. Петроковец, Е.И. Карасеев, Л.С. Суровцева, А.А. Клесов, Г.С. Варанкина, С.А. Угрюмов, В.Н. Вольтинский, С.П. Гришин, Г.А. Голубицкая, В.М. Курдюмова, Г.М. Шверцман, Ф.А. Магруппов, М.М. Саидов, Б.Х. Туляганов, В.В. Глухих, 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, А.С. Ибодуллаева и многих других.

Исходя из анализа современных литературных источников и патентных проработок, необходимо отметить, что при создании и получении композиционных древесно-пластиковых плитных материалов с использованием наполнителей (древесная часть, волокнистая часть и мелкая часть) из стеблей хлопчатника не учтены исследования структурных характеристик фракций наполнителя из стеблей хлопчатника и их влияние на закономерности формирования физико-механических свойств композиционных древесно-пластиковых плитных материалов в зависимости от их технологических факторов и физико-химической модификации полимерных связующих. Это связано со сложностями, связанными с комплексом изучения древесноволокнистой массы из стеблей хлопчатника и физико-химических, физико-механических и технологических свойств формирующих материалов. Разработка эффективных составов и научно-методических и технологических принципов производства получения композиционных древесно-пластиковых плитных материалов с использованием наполнителей из стеблей хлопчатника и модифицированных

полимерных связующих, еще далеко от своего завершения. 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 И. Каримова в следующих проектах: фундаментальный научный проект №Ф-4-2.8.1 – «Исследование природы и закономерностей взаимодействия композиционных полимерных материалов с волокнистой массой (хлопком-сырцом)»; прикладной проект №А-6-2013–«Разработка эффективных технологий получения стабилизированных композиционных покрытий на основе местного сырья и отходов производства»; инновационный проект №И-2016-7-5 «Разработка и освоение технологии получения импортозамещающих древесно-пластиковых огне-водостойких композиционных плитных материалов, заменяющих бакелизированную фанеру (Россия) с использованием древесных наполнителей из местного и вторичного сырья».

Целью исследования является разработка эффективного состава композиционных древесно-пластиковых плитных материалов на основе стеблей однолетних растений и полимерных связующих и технология их получения.

Задачи исследований:

исследование структуры, химического состава и свойств стеблей хлопчатника, фракционный состав и особенности фракционирования стружечной массы - наполнителей из стеблей хлопчатника;

исследование закономерности формирования физико-механических свойств древесно-пластиковых плитных материалов в зависимости от влияния вида и содержания фракционных составов наполнителей из стеблей хлопчатника;

исследование физико-химической модификации мочевиноформальдегидной смолы с целью улучшения ее физико-химических и физико-механических свойств, а также процесса отверждения в условиях прессования древесно-пластиковых плитных материалов;

исследование влияния полимерного связующего на формирование физико-механические свойства получаемых композиционных древесно-пластиковых плитных материалов;

разработка эффективных составов древесно-пластиковых плитных материалов на основе наполнителей из стеблей хлопчатника и модифицированных полимерных связующих;

исследование влияние давления, температуры и времени прессования на формирование физико-механических свойств композиционных древесно-пластиковых плитных материалов на основе наполнителей из стеблей хлопчатника и полимерных связующих и выявить оптимальные значения технологических режимов прессования;

исследование влияния влажности пресскомпозиции на свойства плит, а также физико-механических свойств, полученных древесно-пластиковых плитных материалов при стопроцентном использовании измельченных стеблей хлопчатника и полимерных связующих;

организация выпуска опытной партии и проведение опытно-производственных испытаний разработанных композиционных древесно-пластиковых плитных материалов в производственных условиях;

разработка стандарта предприятия (Ts) на получение композиционных древесно-пластиковых плитных материалов и проведение расчета технико-экономической эффективности.

Объектами исследования являются стебли хлопчатника, мочевино-формальдегидная смола марки КФ-МТ и композиционная древесно-пластиковая плита.

Предметом исследования является исследование структуры, свойств и фракционного состава стеблей хлопчатника, и влияние карбамидоформальдегидной смолы на формирование физико-механических свойств разработанных композиционных древесно-пластиковых плитных материалов, привлечения однолетних растений и стеблей хлопчатника и производства качественной продукции, а также оценка перспектив восполнения недр республики за счет разработки и производства их эффективного состава.

Методы исследования. В диссертационной работе использованы ИК-спектроскопия, рентгенофазовый и дифференциально-термический анализ, оптический микроскоп и другие методы, а физико-механические свойства определены общепринятыми стандартными методами.

Научная новизна исследования заключается в следующем:

научно-обоснована возможность безотходной технологии производства импортозамещающих композиционных древесно-пластиковых плитных материалов на основе полимерных связующих и древесных наполнителей из стеблей хлопчатника, используемых в строительстве, машиностроении и мебельной промышленности;

выявлены влияние основных физико-механических свойств композиционных древесно-пластиковых плитных материалов в зависимости от структуры, вида, содержания и фракционного состава древесного наполнителя, получаемого из стеблей хлопчатника и полимерных связующих, являющихся компонентами композиционной массы, рассматриваемой как неоднородный материал;

выявлено, что путем пропускания измельченной массы стеблей хлопчатника через пневматическое сито возможно получение композиционных древесно-пластиковых материалов, содержащих волокнистые частицы, и определен оптимальный размер частиц наполнителя;

разработаны требования к измельченной массе, являющейся основой для разработки технологии получения наполнителей из стеблей хлопчатника для производства композиционных древесно-пластиковых материалов и изделий из них;

в процессе отверждения мочевиноформальдегидной смолы КФ-МТ, установлены оптимальные составы модификаторов и условия их модификации;

теоретически обоснована и практически подтверждена возможность улучшения физико-механических свойств композиционных древесно-пластиковых плитных материалов изменением структуры полимерного связующего путем физико-химической модификации;

разработан оптимальный технологический режим прессования композиционных древесно-пластиковых плитных материалов с высокими физико-механическими и эксплуатационными свойствами;

показано, что разработанные композиционные древесно-пластиковые плитные материалы имеют высокие физико-механические и эксплуатационные свойства по сравнению с древесно-стружечными плитами, получаемыми непосредственно из древесины.

Практические результаты исследования заключаются в следующем:

разработаны эффективные составы и безотходная технология получения на основе наполнителей из стеблей хлопчатника и полимерных связующих для получения древесно-пластиковых композиционных плитных материалов с высокими физико-механическими свойствами;

полученные результаты на основе научно-обоснованного подхода к подбору состава измельченной массы стеблей хлопчатника и полимерных связующих позволили разработать эффективные композиционные составы для получения древесно-пластиковых композиционных плитных материалов с высокими физико-механическими свойствами и эксплуатационными характеристиками;

определены оптимальные технологические режимы процесса прессования древесноволокнистой массы на основе стеблей хлопчатника с использованием мочевиноформальдегидной смолы марки КФ-МТ.

Достоверность полученных результатов обоснована совокупностью использованных физико-химических (ИК-спектроскопии, рентгенофазавый, оптической микроскопии, химических и дифференциально-термических анализов), а также физико-механических и триботехнических методов исследований. Результаты исследования объясняются тем, что они были обработаны математическо-статистическим методом и использованы в производстве.

Научная и практическая значимость результатов исследования.

Научная значимость полученных результатов исследования обуславливается влиянием специфической структуры, концентрацией, дисперсностью, степенью анизотропии модифицированной мочевиноформальдегидной смолы и технологических факторов на физико-механические свойства композиционных древесно-пластиковых плитных материалов.

Практическая значимость результатов исследования заключается в использовании местного и вторичного сырья, а также в применении полученных древесно-пластиковых плитных материалов в строительстве, мебельной промышленности и машиностроении.

Внедрение результатов исследования. На основе научных данных по разработке эффективного состава композиционных древесно-пластиковых плитных материалов на основе стеблей однолетних растений и полимерных связующих, и технология их получения:

оптимальный состав композиционных древесно-пластиковых плитных материалов внедрен в специализированной производственной базой ООО «PROSPER ALL» (справка Ассоциации предприятий «O‘ZSANOATQURILISH MATERIALLARI» за 05/15-1137 от 3 мая 2021 года). В результате, дана возможность получения опытно-промышленной партии древесно-пластиковых плит с площадью 15000 м² и использовать их в строительстве;

разработанная технология производства древесно-пластиковых плит внедрена в модернизированной технологической системе СП ООО «Файз» (справка Ассоциации предприятий «O‘ZSANOATQURILISH MATERIALLARI» за 05/15-1137 от 3 мая 2021 года). В результате, дана возможность получить древесно-пластиковые плиты с высокими физико-механическими свойствами по данной технологией;

опытно-промышленная партия композиционных древесно-пластиковых плит внедрена в практику строительства зданий и сооружений в строительной компании ООО «AZIMUT-MIG» «O‘ZSANOATQURILISH MATERIALLARI» за 05/15-1137 от 3 мая 2021 года). В результате, дано возможность сэкономить дерево в 2-3 раза.

Апробация результатов исследования. Результаты исследований оглашены на 5 республиканских и 3 международных конференциях.

Опубликованность результатов исследования. По теме диссертации опубликовано всего 18 научных работ. Из них 9 научных статей, в том числе 1 монография, 7 статей в республиканских и 2 статья в зарубежном журнале, рекомендованных Высшей аттестационной комиссией Республики Узбекистан, для публикации основных научных результатов докторских диссертаций.

Структура и объем диссертации. Структура диссертации состоит из введения, шести глав, заключения, списка использованной литературы, приложений. Объем диссертации составляет 174 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 теоретические и практические значимости полученных результатов, приведены результаты внедрений разработок, результаты апробации работы, сведения по опубликованным работам и структуре диссертации.

В первой главе диссертации **«Современное состояние технологии получения древесно-стружечных и древесно-пластиковых материалов»** приведен анализ патентно-лицензионных работ и современных литературных источников о состоянии и применении разработанных в последние годы множества различных полимерных композиций древесно-стружечных и древесно-пластиковых материалов и сформулированы требования, предъявляемые к древесно-пластиковым плитным материалам, применяемым в мебельной промышленности, машиностроении и в стройиндустрии.

Из обзора установлено, что при разработке древесно-стружечных и древесно-пластиковых плитных материалов не рассматриваются природа, вид, содержание и соотношение вводимых в композицию древесных наполнителей из стеблей однолетних растений и модифицированных полимерных связующих, а также отсутствие научно-обоснованных подходов к созданию их эффективных составов и оптимальных технологических режимов их получения. Данная диссертационная работа посвящена решению этих задач, что и определило цель настоящей диссертационной работы.

Во второй главе диссертации **«Характеристики исходного сырья для получения древесно-пластиковых плитных материалов и методы исследования»** изложен и обоснован выбор объектов, а также методы исследования, описан принцип работы экспериментальной установки для получения наполнителей 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, химического состава, свойств стеблей хлопчатника, фракционного состава и особенности фракционирования стружечной массы из стеблей хлопчатника и полимерного связующего»** приведены результаты экспериментальных исследований о структуре, химическом составе и свойствах стеблей хлопчатника, фракционном составе, особенности фракционирования стружечной массы и свойствах наполнителя из стеблей хлопчатника.

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.

Из таблицы 1 видно, что по химическому составу и строению хлопчатник отличается от древесины. При этом целлюлоза и лигнин у древесины осины выше, чем у стеблей хлопчатника, пентозан и прочие соединения выше у последнего.

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

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

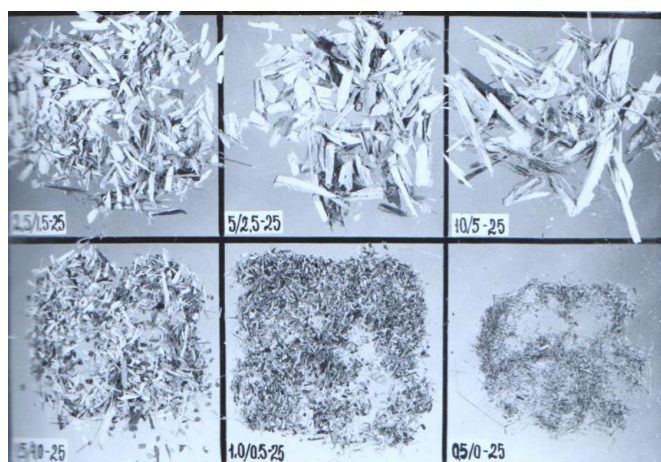


Рис. 1. Фракционный состав измельченной массы стеблей хлопчатника

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.

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

Каждый из этих компонентов имеет свои прочностные свойства, физические характеристики и химический состав, размер и форму частиц. Так, исследованием установлено, что насыпной вес различных измельченных фракций составил от 0,224 до 1,96 кг/л, спрессовываемость – 90%, упругость – 1,6%. Это обстоятельство является главным отличительным признаком наполнителя из стеблей хлопчатника и требует изучения и корректировки всех технологических режимов производства плитного материала.

Сложный по составу и разнородный по размерам и форме частиц наполнитель, особенно из-за наличия пушистого лубяного волокна, при механическом и пневматическом сепарировании и транспортировке ведет себя иначе, чем древесная стружка, что также потребовало специального изучения насыпной плотности, летучести и фракционирования измельченных стеблей хлопчатника.

Изучение пневмосепарирования стружечной массы из стеблей хлопчатника в лабораторных условиях показало, что при определенной дисперсности частиц составные части стебля, как древесная стружка, свободное волокно и пылевые частицы, распределяются в зоне продувки

последовательно - на наиболее удаленном участке от места подачи массы располагаются мельчайшие частицы, затем образуется зона, состоящая из волокна и ближе к центру падают древесные частицы.

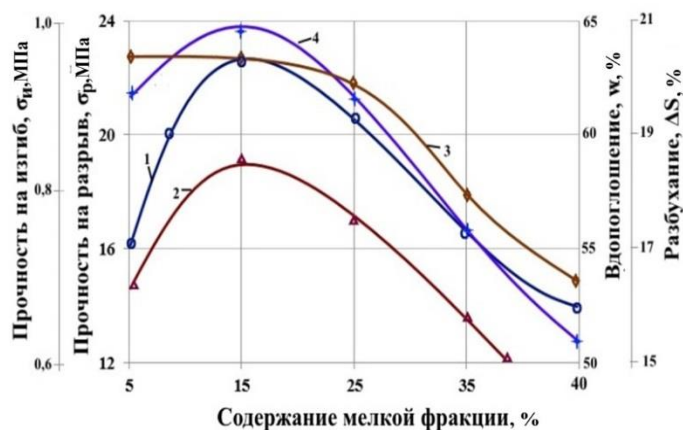
Известные установки по формированию ковра работают по принципу рассыпания массы под воздушной струей в двух направлениях - по ходу движения поддона и против него. При этом формируется многослойный ковер из разных по величине частиц древесины. В нашем случае образуется ковер с наиболее крупными частицами древесины в центре, далее образуются последовательно слои из меньших по размеру древесных частиц, а волокна и пыли в наружных слоях. Тонкий слой мельчайших частиц придаёт плите гладкую поверхность. Волокна, образующие основной наружный слой, благодаря высокой прочности на разрыв, придают плите повышенную прочность на изгиб, которая по сравнению с однослойной плитой выше на 20-25 %.

В четвертой главе диссертации **«Исследование закономерности формирования физико-механических свойств древесно-пластиковых композиционных плитных материалов в зависимости от вида и фракционного состава наполнителя из стеблей хлопчатника и мочевиноформальдегидной смолы»** рассмотрены результаты исследований влияния вида и фракционного состава наполнителей из стеблей хлопчатника и модифицированной мочевиноформальдегидной смолы на закономерности формирования физико-механических свойств древесно-пластиковых композиционных плитных материалов.

Рассмотрим влияние фракционного состава хлопчатника на свойства композиционных плитных материалов. Благодаря специфическим свойствам стружечной массы из стеблей хлопчатника, основными технологическими задачами исследования при разработке состава древесно-пластиковых материалов было изучено влияние вида и дисперсности частиц, являющихся важнейшим фактором фракционного состава стружечной массы из стеблей хлопчатника (мелькая фракция, волокнистая и древесная часть) на их свойства, позволяющих использовать их результаты в заводской технологии и получать композиционные древесно-пластиковые плиты с повышенными физико-механическими свойствами.

При изучении влияния мелкой фракции (сход от сита с ячейками 1,5х1,5 мм) на свойства плит критерием оценки служили прочность на изгиб, прочность на разрыв, разбухание и водопоглощение (рисунок 2).

Из кривых рис.2 видно, что первоначально с увеличением содержания мелкой фракции от 5 до 15 % предел прочности на изгиб растет от 17,0 МПа до 24,0 МПа. Это можно объяснить тем, что мелкие частицы играют роль среднего звена между двумя крупными частицами, заполняя пустые пространства в стружечном пакете и тем самым увеличивая площадь склеивания.



1-прочность на изгиб, σ_i ;
 2 - прочность на разрыв, σ_r ;
 3- разбухание, ΔS ;
 4 - влагопоглощение, w

Рис. 2. Зависимость влияния содержания мелкой фракции на физико-механические свойства композиционных плит

Увеличение содержания мелкой фракции более 15% приводит к плавному снижению предела прочности на изгиб, что объясняется увеличением поверхностной площади стружки и в связи с этим нехваткой полимерного связующего, образуются пустоты, приводящие к снижению контактов стружек и соответственно прочностных характеристик плитного материала. Кривая прочности на разрыв перпендикулярно пластиковой плиты также имеет экстремальный характер. При содержании мелкой фракции до 15 % происходит повышение прочности на разрыв. Она увеличивается с 0,64 МПа (при 5%) до 0,72 МПа (при 15%), затем проходя через этот максимум, прочность на разрыв снижается.

Это объясняется, в основном, влиянием мелкой фракции на процесс склеивания стружки. При малом количестве она способствует склеиванию стружки, а при избытке в связи с осмолением контакта между стружками проходит разрыв образца в области локализации мелкой фракции.

Иной характер носит зависимость между количеством мелкой фракции с разбуханием и влагопоглощением образцов. Из-за снижения объема пор эти показатели снижаются и с увеличением содержания мелкой фракции до 35 % показатель разбухания снижается до 18 %. Исследование показывает, что для плит из стеблей хлопчатника можно брать более широкий диапазон содержания мелкой фракции в массе от 15 % до 25 % (при которых по свойствам плита может удовлетворять требованиям ГОСТа).

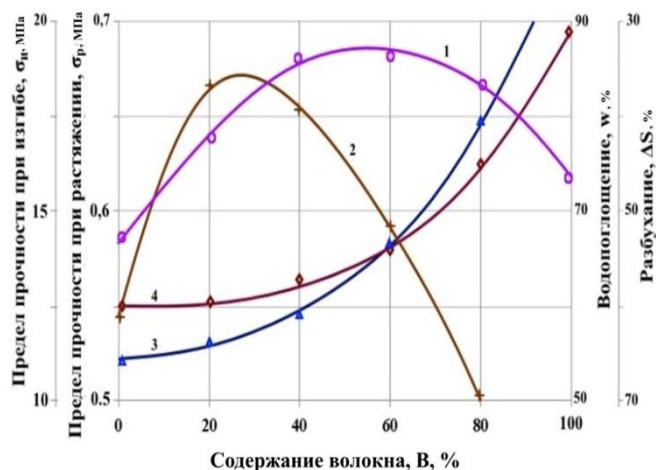
Изучение содержания волокнистой части стебля показало, что лубяные волокна по отношению к общей массе стебля составляют 30-35 %.

Был проведен эксперимент, основанный на добавлении в стружечную массу, состоящую только из древесной части стружки, различных количеств свободных волокон, отделенных от стружки после измельчения. Волокно добавлялось в стружку в количестве 10%, 20 %, 30 %, 40 %, 50 %, 60 %, 80 %, 90 %, пыль (мелкая часть) составляла 10 %.

Как видно из рисунка 3 предел прочности при изгибе и растяжении с увеличением содержание волокна имеют экстремальный характер, проходя через максимум. Так, с увеличением содержания волокна до 40 % предел прочности плит при изгибе растет до 19 МПа при плотности 700 кг/м³. Затем он снижается, достигая при 90 %-ном содержании волокна 17 МПа, что

объясняется дефицитом связующего, так как разрыхленная лубяная кора имеет высокую удельную поверхность. А при испытании образцов на водопоглощение и разбухание с увеличением содержания волокна наблюдается их повышение.

Аналогичные результаты были получены при плотности 650 и 750 кг/м³ композиционных древесно-пластовых плитных материалов и при исследовании предела прочности при изгибе и растяжении перпендикулярно пласти, модуля упругости, сопротивления выдергиванию гвоздей и шурупов, которые приведены в диссертационной работе.



1 - предел прочности при изгибе, $\sigma_{и}$;
 2-предел прочности при растяжении, $\sigma_{р}$;
 3 - водопоглощение, w;
 4 - разбухание, ΔS

Рис. 3. Зависимость влияния содержания волокна (В) на физико-механические свойства композиционных плит

На основании этих результатов сделан вывод о том, что при содержании не более 40% волокнистой части стружки из стеблей хлопчатника оказывает положительное влияние на свойства плит благодаря механической прочности и армирующей способности. Поэтому отделение волокна от стеблей хлопчатника нецелесообразно.

Исследование физико-механических свойств плит в зависимости от размера древесной части частиц — длины и толщины древесной стружки показало, что (рис. 4) прочность на изгиб и на растяжение растут с увеличением длины стружки до 30 мм, затем снижаются, что объясняется ухудшением упорядоченности частиц и увеличением свободных от контакта зон. Влияние толщины стружки на свойства плит имеет две противоположные тенденции. Во-первых, с уменьшением толщины стружки увеличивается связь частиц в горизонтальном направлении. Снижается количество пустых зон. В результате повышается прочность плит на изгиб.

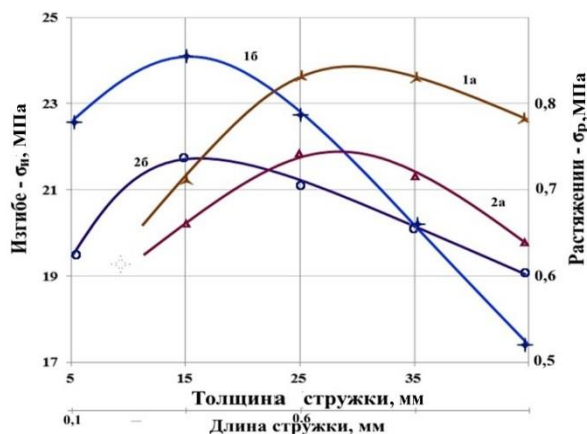


Рис. 4. Зависимость предела прочности при изгибе - $\sigma_{и}$ (1) и растяжении - $\sigma_{р}$ (2) от длины (а) и толщины (б) стружки

В то же время с уменьшением толщины частиц увеличивается удельная поверхность стружки и снижается механическая прочность

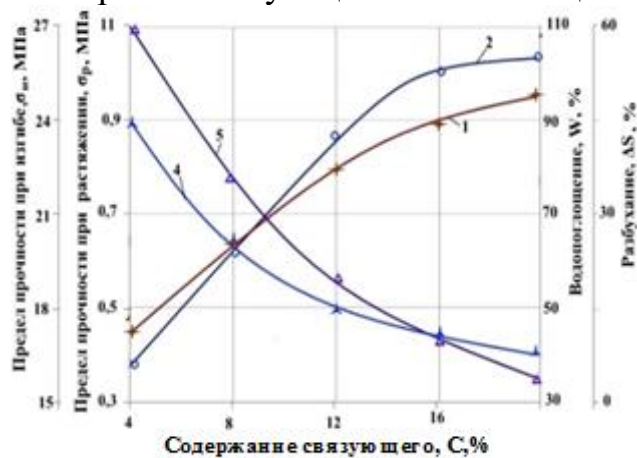
частиц. Это приводит к уменьшению внутренней связи частиц между собой из-за неосмоленности, что способствует некоторому снижению прочности при разрыве перпендикулярно поверхности плиты.

Исследования влияния толщины стружек на водопоглощение (W) и разбухание (ΔS) показало, что при меньших значениях толщины улучшаются указанные выше свойства, например, при толщине стружек 0,1-0,6 мм W и ΔS составляют соответственно 18 и 19,5 %. С увеличением толщины выше 0,7-0,8 мм эти показатели резко ухудшаются, что объясняется увеличением пористости материала плиты. Результаты исследований показали, что оптимальная толщина стружки по прочности и водостойкости равна 0,3-0,8 мм.

Таким образом, в результате данного исследования определены оптимальные параметры стружки (длина 25-30 мм, толщина 0,2-0,6мм) относительно геометрических размеров частиц.

В пятой главе диссертации «**Разработка эффективных составов и оптимальных технологических режимов прессования композиционных древесно-пластиковых плитных материалов**» приведены результаты теоретических и экспериментальных работ по исследованию и созданию эффективных составов и влияния технологических факторов на физико-механические и эксплуатационные свойства композиционных плит из стеблей хлопчатника и модифицированной мочевиноформальдегидной смолы и разработке технологического регламента их прессования, условия получения композиционных материалов влияющий на протекание различных физических и химических процессов, заключающихся в формировании структуры материала и определяющих его конечные свойства.

Установлены их оптимальные составы и изучены физико-механических свойств модифицированных полимерных связующих. Немаловажным фактором, определяющим свойства древесно-пластикового материала и технологию его получения, является вид и содержание исходного и полимерного связующего в композиции.



- 1, 2 - предел прочности при изгибе ($\sigma_{и}$) и растяжении ($\sigma_{р}$) соответственно;
- 3 - водопоглощение, W;
- 4 - разбухание, ΔS

Рис. 5. Зависимость влияния содержания связующего на физико-механические свойства плитного материала

На рисунке 5 показано влияние содержания связующего на физико-механические свойства плитного материала.

В производстве древесностружечных плит принята норма расхода связующего около 4-7 г (по сухому веществу) на поверхности стружки. Если равномерно распределить это количество, можно получить слой смолы 5-12 мкм (в жидком виде).

Так как абсолютно гладких стружек практически не бывает, для покрытия всей поверхности частиц (особенно шероховатых) необходимо увеличить количество связующего. Расход связующего устанавливается опытным путем в зависимости от требований к плитам.

Установлено, что прочность образцов при изгибе и при растяжении перпендикулярно пласти в зависимости от количества связующего от 4 до 20 % возрастает от 17,5 до 25,3 МПа и от 0,42 до 1,0 МПа при растяжении. При этом интенсивность возрастания прочности снижается после 12-14 % осмоления, а при дальнейшем увеличении содержания связующего не оказывает заметного влияния на прочность при изгибе и растяжении. Поэтому, оптимальное содержание смолы в стружке было принято от 10 до 14 %. Это отвечает требованиям к плите в соответствии с ГОСТ 10632-77. При этом в наружные слои многослойных плит рекомендуется вводить максимальное количество связующего (14 %).

В таблице 2 приведены физико-механические свойства древесностружечных плит (ДСП) и композиционных древесно-пластиковых плит из стеблей хлопчатника, полученные на основе связующих с различными свойствами.

Из таблицы 2 видно, что в отличие от древесных плит, плиты из стеблей хлопчатника могут иметь широкий диапазон плотности при сохранении удовлетворительных физико-механических свойств.

Далее рассмотрим влияние различных технологических факторов (влажности композиции, предел прочности при изгибе, водопоглощения, давления прессования) на физико-механические и другие свойства получаемых древесно-пластиковых плитных материалов.

Влияние влажности композиции. Изучение процесса осмоления и прессования частиц наполнителя в производстве композиционных плит неразрывно связано с определением влажности стружки до и после осмоления. Влажность стружки до осмоления оказывает влияние на качество осмоления. Слишком сухая стружка впитывает образующуюся влагу в поры, не оставляя слоя полимера на поверхности частиц.

По результатам экспериментальных исследований установлено, что при постоянном режиме прессования объемный вес плит увеличивается от 550 до 730 кг/м³ при изменении влажности композиции от 4 до 10 %, при этом другие технологические параметры остаются без изменения. Предел прочности при изгибе увеличивается от 20 до 25 МПа, а водопоглощение уменьшается до 38-40 % (рис. 6). Увеличение влажности более чем на 12 % приводит к расслоению плиты.

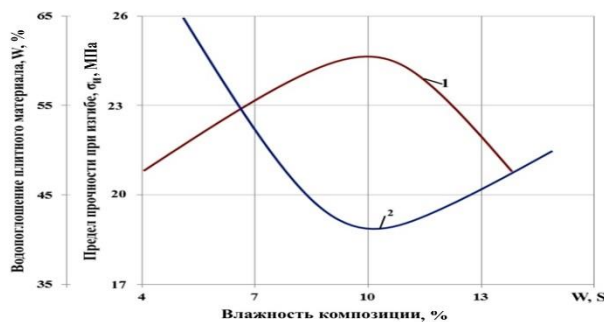
Таблица 2

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

Показатели свойств материала	Свойства ДСП, по ГОСТ 10632 77 при плотн. 720-800 кг/м ³	Свойства КП при плотностях, кг/м ³		
		650	750	850
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	0,85-0,9	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, МПа	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	100000-120000

1-предел прочности при изгибе, $\sigma_{и}$;
2- водопоглощение плитного материала, Δw

Рис. 6. Зависимость предела прочности при изгибе (1) и водопоглощения (2) плитного материала от влажности композиции



Как видно из рисунка 6 с увеличением влажности композиции от 4 до 13% предел прочности при изгибе имеет экстремальный

характер через максимум, а водопоглощению экстремум проходит через минимум.

Влажность пакета оказывает непосредственное влияние на режим прессования. Частицы с низкой влажностью недостаточно пластичны и не обеспечивают максимального сближения контактных поверхностей при прессовании, что требует увеличения давления и времени прессования. При повышенном содержании влаги ее испарение препятствует химическому взаимодействию частиц наполнителя и смолы, а также имеет место расслоение плиты, что также требует изменения режима прессования.

Оптимальной, с точки зрения технологичности и экономичности процесса прессования, найдена влажность пакета 8-10%.

Влияние давления прессования на свойства плит. Давление прессования оказывает существенное влияние на процесс формирования плитного материала, так как известно, что склеивание возможно лишь при условии создания контакта склеиваемых поверхностей со связующим и сохранения этого контакта до отверждения связующего. При воздействии внешнего давления происходит сближение частиц и, как следствие, увеличение площади контакта, что способствует повышению прочности склеивания.

Как видно из рисунка 7, с увеличением давления прессования до 3,5 МПа плотностные и прочностные свойства композиционных древесно-пластиковых плитных материалов резко улучшаются.

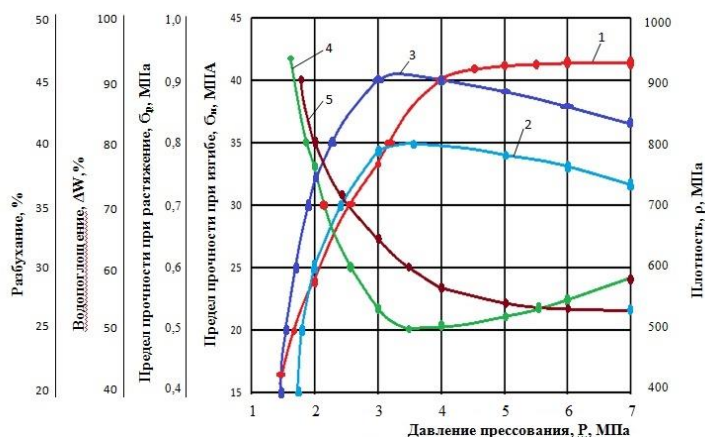


Рис. 7. Зависимость плотности (1) предела прочности при статическом изгибе (2), растяжения (3), водопоглощения (4) и разбухания (5) от давления прессования древесно-пластиковых композиционных плитных материалов

Из графика 1 рисунка 7 видно, что с увеличением давления прессования от 1,9 до 4,5 МПа плотность резко увеличивается от 460 кг/м³ до предела, равного 920 кг/м³, а затем стабилизируется и при дальнейшем увеличении давления прессования не меняется. Зависимость предела прочности на изгиб и на растяжение перпендикулярно пласти от давления прессования почти одинакова. С увеличением давления прессования прочность на изгиб и на растяжение монотонно увеличивается: при давлении прессования от 1,8 до 6 МПа прочность на изгиб растет от 17 до 35 МПа, на растяжение от 0,4 до 0,9 МПа. Как видно, из кривых (4), (5) рисунка 7 наименьшее водопоглощение и разбухание наблюдается при высоких значениях предела прочности при изгибе и растяжении композиционных древесно-пластиковых плитных материалов.

Совершенно по-разному распределяются зависимость водопоглощения и разбухания от давления прессования. С увеличением давления прессования от 2 до 4 МПа водопоглощение уменьшается с 43 до 37% при дальнейшем росте давления водопоглощение растет (при $p = 7$ МПа, $W = 60$ %).

Разбухание же с увеличением давления прессования падает (при $p = 2$ МПа $\Delta S = 40$ %, при $p = 7$ МПа $\Delta S = 27$ %). Сравнительно высокое значение давления прессования в отличие от известных технологий объясняется особенностью стружечной массы из стеблей хлопчатника, содержащей до 30 % упругого волокна и неоднородностью частиц. При достижении значения 3,5 МПа наблюдается стабилизация этих свойств. Затем после значения 5 МПа идет снижение прочности. Это объясняется тем, что дальнейшее увеличение давления приводит к чрезмерной деформации стружек и увеличению релаксационных напряжений из-за наличия волокнистой части в измельченных стеблях хлопчатника.

Влияние температуры и продолжительности прессования на свойства плит. Определение температурного интервала, в котором достигается полное отверждение смолы и не возникают деструктивные явления, является важной технологической задачей.

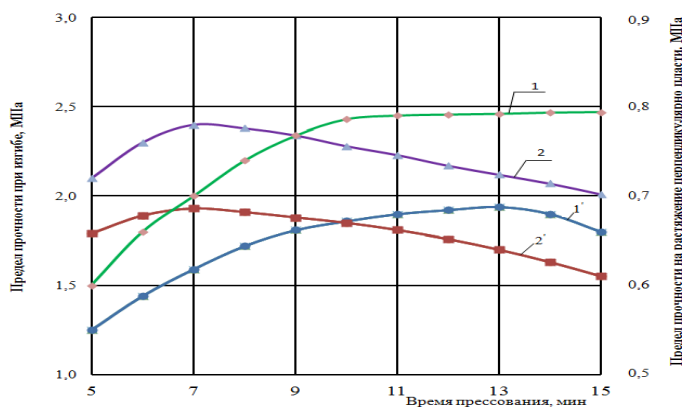
Из результатов экспериментов видно (рис.8), что с увеличением температуры прессования в интервале 140-180⁰С физико-механические свойства плит улучшаются. Дальнейшее увеличение температуры приводит к ухудшению свойств плит.

Это объясняется тем, что под воздействием тепла нагрев стружечной массы вызывает интенсивное испарение содержащейся в ней влаги. Благодаря этому создается большое избыточное давление, под действием которого пар устремляется внутрь пакета. При этом пар несет с собой тепло, которое он отдает внутреннему слою пакета, что приводит к ускорению прогрева и отверждению связующего.

Увеличение температуры прессования свыше 180⁰С приводит к некоторому ухудшению свойств плит из-за деструкции смолы, частиц стеблей хлопчатника в наружных слоях плиты. Здесь прослеживается разница между протеканием отверждения связующего без наполнителя и получением отвержденной композиции при прессовании плит. Если в исследованиях со смолой она отверждалась достаточно полно при температуре 160⁰С и времени 7 мин., то в стружечном пакете наиболее высокие показатели прочности достигаются при температуре 180⁰С.

С целью выявить влияние продолжительности прессования на свойства плитных материалов, спрессованных при различных температурах, исследованы физико-механических свойств плит в зависимости от времени продолжительности их прессования.

Как показали результаты экспериментов (рис.8), при температуре 170⁰С и времени прессования 4-5 мин предел прочности при статическом изгибе растет от 1,6 до 2,3 МПа за время прессования 9 мин. Далее величина прочности на изгиб не меняется. При температуре 210⁰С предел прочности при статическом изгибе растет от 2,1 МПа (время прессования 5 мин) до 2,4 МПа (за 7 мин), а при увеличении времени прессования до 15 мин величина прочности на изгиб снижается до 2 МПа.



1, 1' - температура 170 °C;

2, 2' - температура 210 °C

Рис.8. Зависимость предела прочности при изгибе (1 и 2) и предела прочности на растяжение перпендикулярно пласти (1' и 2') от времени прессования древесно-пластиковых композиционных плитных материалов

Идентичные кривые были получены и в случае изучения зависимости времени и температуры прессования от растяжения перпендикулярно пласти.

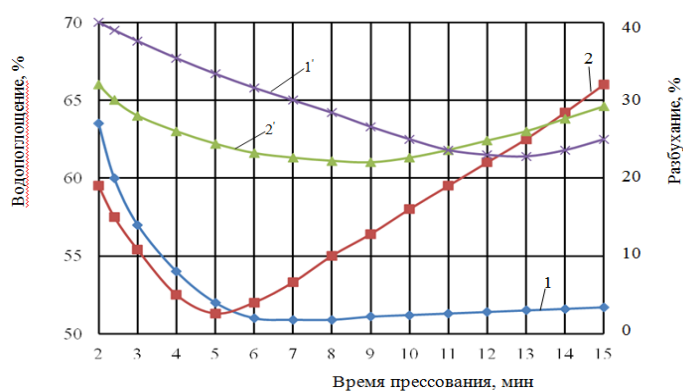
При температуре 170 °С предел прочности на разрыв сначала растет от 0,55 (за 5 мин) до 0,67 МПа (за 12 мин), после чего не меняется. При температуре 210 °С величина предела прочности на разрыв растет от 0,65 (за 5 мин) до 0,68 (за 8 мин). Далее наблюдается спад кривой до 0,62 (за 15 мин) (рис. 8). Рост величины прочности на изгиб перпендикулярного растяжения пласти с увеличением времени прессования можно объяснить тем, что при малом времени прессования связующие не успевают полностью отвердиться до определенного предела. В зависимости от времени прессования связующее отверждается, частично деструктурируется и предел прочности несколько падает. Что касается зависимости разбухания и водопоглощения плит от времени прессования, то здесь видно следующее: при температуре 170 °С разбухание за 5 мин снижается до 40 %, а за 11 мин до 23 %, затем при увеличении времени до 18 мин медленно повышается на 27 %.

При температуре 210 °С разбухание снижается от 33 % за 5 мин до 23 % за 7 мин, с дальнейшим резким увеличением до 37 % за 18 мин (рис. 9).

При температуре 170 °С водопоглощение за 2 мин снижается от 62% до 51 % за 5 мин, далее процесс стабилизируется, а при температуре 210 °С водопоглощение уменьшается от 58 % за 2 мин до 51 % за 5 мин, далее резко увеличивается до 66 % за 15 мин.

Такой характер кривых зависимости водопоглощения и разбухания от времени и температуры прессования можно объяснить тем, что при малом времени прессования связующее окончательно не отверждается и плиты становятся непрочными.

С увеличением времени прессования до оптимального значения прочность плиты увеличивается, а водопоглощение и разбухание падает. С еще большим увеличением времени прессования происходит деструкция связующего и наполнителя, что ведет к значительному увеличению разбухания и водопоглощения, особенно при повышенной температуре.



1, 1' - температура 170 °С;
2, 2' - температура 210 °С

Рис. 9. Зависимость водопоглощения и разбухания от времени прессования древесно-пластиковых композиционных плитных материалов

Таким образом, разработанная композиция на основе измельченных стеблей

хлопчатника и мочевиноформальдегидной смолы, модифицированной госсиполовой смолой, позволяет повысить температуру прессования до 180 °С при сокращении времени до 7 мин. Это свидетельствует о положительном влиянии модификатора на термостойкость смолы КФ-МТ и позволяет

интенсифицировать технологический процесс. В результате был установлен оптимальный режим прессования плитных материалов из частиц хлопковых стеблей и модифицированного связующего КФ-МТ: температура прессования 180⁰С; время прессования 7 мин.; давление прессования 3-3,5 МПа.

В шестой главе диссертации **«Практические и экономические аспекты разработанных составов и технологии получения композиционных древесно-пластиковых плитных материалов на основе наполнителей из стеблей хлопчатника и мочевиноформальдегидной смолы»** приведены схема технологической линии и результаты реализации разработанного режима прессования при получении композиционных плит на основе наполнителей из стеблей хлопчатника и модифицированных полимерных связующих.

На основании проведенных нами комплексных научно-методических и практических исследований разработана технологическая линия для производства древесно-пластиковых композиционных плитных материалов на основе стеблей хлопчатника и полимерных связующих. Разработанная технологическая линия производства древесно-пластиковых композиционных плитных материалов на основе стеблей хлопчатника и полимерных связующих представлена на рисунке 10. Она включает следующие виды оборудования и стадии работ: 1-подъемник, 2-стебли хлопчатника в тюках (без проволоки), 3-подающий транспортер, 4-измельчитель стеблей хлопчатника в щепу, 5-измельчитель щепы в стружку, 6-винтовой шнек, 7-нож с прорезями для фракционирования, 8-воздуховод-подающий транспортер стружки древесного наполнителя к линии ДППМ, 9-ёмкость для связующего компонента, 10-бункер с дозатором, 11-сушилка, 12-смеситель типа ДСМ, 13-формовочная машина, 14-гидравлический пресс, 15-веерный охладитель. Основным 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 попадает 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 стружка, после сушки поступает в емкость 11, перемешивается в смесителе типа ДСМ-12, затем материал подается на формовочную машину 13, в которой происходит формование древесно-пластиковых плит. Прессование и получение плит выполняется на гидравлическом прессе 14. После этого, плиты охлаждаются на веерном охладителе 15.

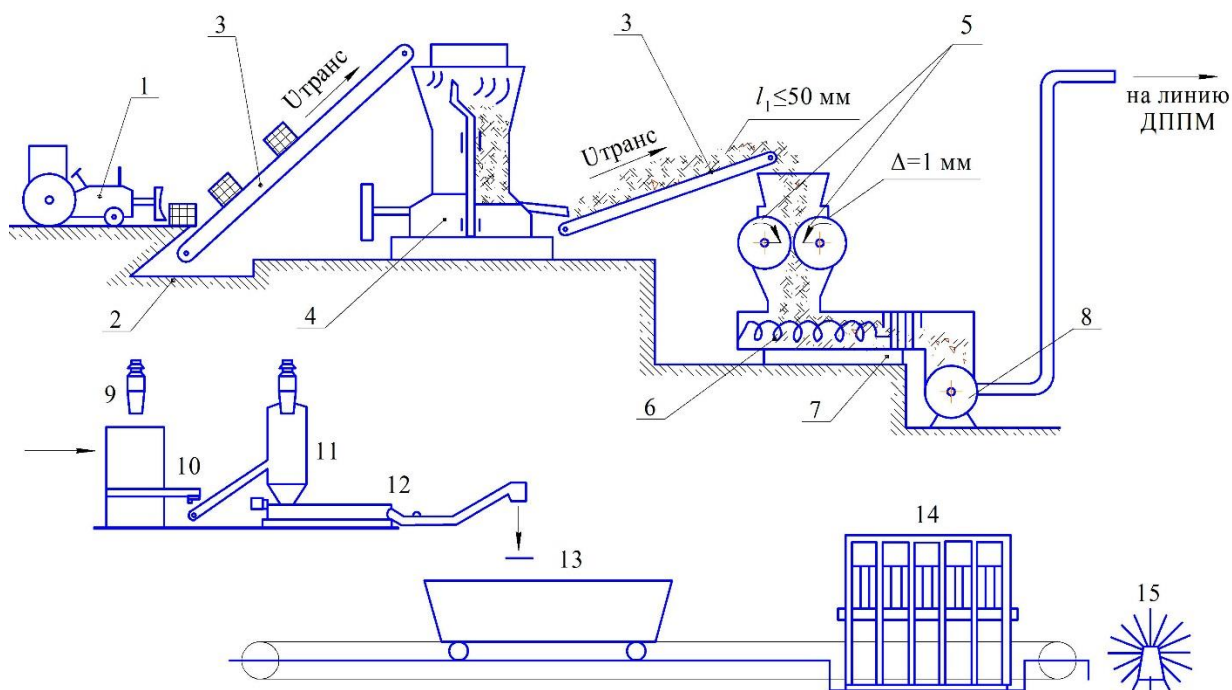


Рис. 10. Схема технологической линии производства древесно-пластиковых плитных материалов из стеблей хлопчатника и полимерных связующих

Таблица 3

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 пласты 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

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. Сравнительные данные приведены в таблице 3.

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. Рекомендован научно-обоснованный принцип создания эффективных составов композиционных древесно-пластиковых плитных материалов на основе наполнителей из стеблей хлопчатника, обеспечивающий безотходное промышленное производство и позволяющий получать материалы с более высокими физико-механическими свойствами, эффективно используемые в машиностроительной, строительной, мебельной и других отраслях промышленности.

2. Показано, что измельченная масса из стеблей хлопчатника при определенной дисперсности и влажности обладают высокой сыпучестью и хорошо поддается механическому сепарированию и благодаря разным удельным плотностям и парусности, волокнистости и древесным составляющим, создаётся многослойный пакет при пневматическом ковровообразовании.

3. Определены изменения физико-механических свойств: предел прочности прессованной композиции при изгибе и разрыве перпендикулярно пластине, модуль упругости, относительная прочность на разрыв гвоздей и шрупов, водопоглощение и набухание композиционных материалов от соотношения компонентов стеблей хлопчатника, геометрические размеры частиц наполнителей и содержания полимерного связующего определялись законами корреляции.

4. Рекомендована волокнистая часть из 20-60% хлопкового стебля в зависимости от физико-механических свойств композитного древесно-пластикового материала.

5. Установлено, что максимальное значение предела прочности при изгибе 24 МПа композиционных древесно-плитных материалов наблюдается при средней длине стружки 20-30 мм, а максимальный предел прочности перпендикулярно пласти плит 0,75 МПа наблюдается при средней длине

стружки 25-30 мм. Для наименьшего водопоглощения и разбухания рекомендована длина стружки 20-25 мм и толщина 0,3-0,8 мм.

6. Разработан оптимальный технологический режим прессования композитных древесно-пластиковых плитных материалов и рекомендованы режимы прессования с удельным давлением -3,5 МПа, температурой прессования -170 °С, продолжительностью нагрева 7-10 мин.

7. Получены опытные партии 15000 м² плитных материалов на специализированными предприятиями по выпуску композиционных древесно-пластиковых плитных материалов ООО «PROSPER ALL» и 25000 м² в СП ООО «Файз» с высокими физико-механическими свойствами. Произведенные композиционные древесно-пластиковые плитные материалы были использованы в ООО «AZIMUT-MIG», занимающийся стройиндустрией, и рекомендованы к применению на других предприятиях в этой сфере.

8. Разработан стандарт организации (технических условий: Ts21645528-05:2017) и технологические регламенты (ТР-ДПКП:2018; ТР-ДПКП:2020) на производство композиционных древесно-пластиковых плитных материалов, и предприятия ООО «PROSPER ALL», СП ООО «Файз» производили композиционные древесно-пластиковые плитные материалы с рекомендацией для широкого применения.

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

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

KHOLMURODOVA DILAFRUZ KUVATOVNA

**DEVELOPMENT OF AN EFFECTIVE COMPOSITION OF COMPOSITE
WOOD-PLASTIC BOARD MATERIALS BASED ON STEMS OF ANNUAL
PLANTS AND POLYMER BINDERS AND TECHNOLOGY FOR THEIR
PRODUCTION**

02.00.07- Chemistry and technology of composite, varnish paint and rubbermaterials
02.00.05 – Chemistry and technology of cellulose and paper production

**DISSERTATION ABSTRACT FOR THE DOCTOR ON TECHNICAL
SCIENCES (DSc)**

Tashkent – 2021

The theme of dissertation Doctor of Sciences (DSc) on technical sciences was registered at the Supreme Attestation Commission at the Cabinet of Ministers of the Republic of Uzbekistan under number B2020.4.DSc./T389.

The dissertation has been prepared at the Tashkent State technical university named after Islam Karimov at State unitary enterprise «Fan va tarakkiyot»

The abstract of the dissertation is posted in three languages (uzbek, russian, English (resume)) on the scientific council website www.gupft.uz and on the website of «Ziyonet» information and educational portal www.ziyonet.uz

Research supervisor:

Negmatov Sayibjan Sadikovich
doctor of technical sciences, professor,
academician of SA of UzR

Abd Nodira Soyibjonovna
doctor of technical sciences, professor,

Official opponents:

Rakhmanberdiev Gappar
doctor of chemical sciences, professor,
Academician of the Academy of Sciences of the
Republic of Kazakhstan

Eshmuradov Bakhodir Eshimovich
doctor of technical sciences

Davlatov Rasul Mamatkulovich
doctor of chemical sciences, dosent

Leading organization:

Bukhara State University

The defense will take place « 25 » June 2021 at 10:00 the meeting of Scientific one time council No.DSc.03/30.12.2019.K/T.03.01 at Tashkent State technical university named after Islam Karimov at State unitary enterprise «Fan va tarakkiyot», (Address:100174, Tashkent city, Almazar district, Mirzo Golib street, 7a. tel/fax:(+99871) 246-39-28/(+998971) 227-12-73,e-mail:gupft@inbox.uz).

The dissertation can be reviewed at the information resource centre of the state unitary enterprise «Fan va tarakkiyot», (is registered under No.10). Address:100174, Tashkent city, Almazar district, MirzoGolib street, 7a. tel/fax:(+99871) 246-39-28/(+998971) 227-12-73,e-mail: fan va taraqqiyot@mail.ru).

Abstract of dissertation sent out on « 10 » June 2021 y.
(mailing report No.10-21 on «27» April 2021 y.).



A.V. Umarov
A.V. Umarov
Chairman of the scientific council
awarding scientific degrees,
doctor of technical sciences, professor

M.E. Ikramova
M.E. Ikramova
Scientific secretary of the scientific council
awarding scientific degrees,
candidate of chemical sciences, s.r.a

A.M. Eminov
A.M. Eminov
Chairman of the academic seminar under the
scientific council awarding scientific degrees,
doctor of technical sciences, professor

INTRODUCTION (abstract of DSc thesis)

The aim of the research work is the development of an effective composition of composite wood-plastic board materials based on the stems of annual plants and modified polymer binders and the technology for their production.

The objects of the research work: are cotton stalks, KF-MT brand urea-formaldehyde resin and composite wood-plastic sheet materials were used.

Scientific novelty of the research work:

the possibility of a waste-free technology for the production of import-substituting composite wood-plastic board materials based on polymer binders and wood fillers from cotton stalks used in construction, mechanical engineering and the furniture industry has been scientifically substantiated;

the main regularities of changes in the physical and mechanical properties of composite wood-plastic board materials, depending on the structure, type, content and fractional composition of wood filler obtained from cotton stems and polymer binders, which are components of the composite mass, considered as a heterogeneous material, have been studied;

the possibility of pneumatic separation of the crushed mass of cotton stalks has been shown, which made it possible to obtain a multilayer filled particle pack with fibrous particles. The optimal sizes of the filler particles and the ratio of the mass of the components used were determined, which made it possible to eliminate its clumping and clogging of pneumatic units;

developed requirements for the crushed mass, which is the basis for the development of technology for obtaining fillers from cotton stalks for the production of composite wood-plastic materials and products from them;

in the process of curing the urea-formaldehyde resin KF-MT, the optimal compositions of modifiers and the conditions for their modification have been established;

theoretically substantiated and practically confirmed the possibility of improving the physical and mechanical properties of composite wood-plastic board materials by changing the structure of the polymer binder by physicochemical modification;

an optimal technological mode for pressing composite wood-plastic board materials with high physical, mechanical and operational properties has been developed;

it is shown that the developed composite wood-plastic board materials have high physical, mechanical and operational properties in comparison with particle boards obtained directly from wood.

Implementation of the research results. Based on the scientific results obtained from the development of the effective composition and technology of production of composite wood-plastic sheet materials on the basis of annual plant stems and modified polymer binders:

the optimal composition of composite wood-plastic board materials has been introduced in the specialized production base of LLC PROSPER ALL (reference of

the Association of Enterprises «O'ZSANOATQURILISH MATERIALLARI» for 05/15-1137 dated May 3, 2021). As a result, it is possible to obtain a pilot industrial batch of wood-plastic panels with an area of 15.000 m² and use them in construction;

the developed technology of production of wood-plastic plates is introduced in the modern technological system of the joint venture «Fayz» LLC (reference of the Association of Enterprises «UZSANOATQURILISHMATERIALLARI» No. 05/15-1137 dated May 3, 2021). As a result, this technology allowed to obtain wood-plastic plates with high physical and mechanical properties;

the experimental industrial batch of composite wood-plastic panels was introduced in the construction company «AZIMUT-MIG» LLC in the construction of buildings and structures (reference of the Association of Enterprises «UZSANOATQURILISHMATERIALLARI» No. 05/15-1137 dated May 3, 2021). As a result, it allowed to save 2-3 times the wood.

The structure and volume of the thesis. The thesis consists of an introduction, five chapters, conclusion, the list of references and appendixes. The dissertation volume consists of 174 pages.

ЭЪЛОН ҚИЛИНГАН ИШЛАР РЎЙХАТИ
СПИСОК ОПУБЛИКОВАННЫХ РАБОТ
LIST OF PUBLISHED WORKS
I бўлим (I часть; I part)

1. Монография. Негматов С.С., Холмуродова Д.К., Абед Н.С., Негматова К.С. Композиционные древесно-пластиковые плитные материалы на основе местного сырья и отходов производств. Ташкент: «Fan va texnologiya», 2020. – 116 с.

2. Абед Н.С., Негматов С.С., Улмасов Т.У., Эминов Ш.О., Бозорбоев Ш.А., Холмуродова Д.К., Жовлиев С.С., Сатторов А.Р. Разработка методики проведения эскизного проекта смесительной установки для получения гомогенных композиционных материалов из органоминеральных ингредиентов // Композиционные материалы. - Ташкент, 2017. -№4. -С. 42-44 (02.00.00; №4).

3. Бойдадаев М.Б., Холмуродова Д.К., Негматов С.С., Абед Н.С. Исследование зависимости водопоглощения и разбухания композиционных древесно-пластиковых плитных материалов на основе наполнителей из стеблей хлопчатника и полимерных связующих и от плотности, применительно к разработке технологических параметров и их получения // Композиционные материалы.-Ташкент, 2018. -№4. - С. 65-67 (02.00.00 №4).

4. Холмуродова Д.К., Бойдадаев М.Б., Негматов С.С., Абед Н.С. Исследование и получение составов композиционных древесно-пластиковых плитных материалов на основе местного сырья и отходов производств // Композиционные материалы.-Ташкент, 2018. -№4. С. 97-98 (02.00.00 №4).

5. Бойдадаев М.Б., Холмуродова Д.К., Негматов С.С., Абед Н.С. Исследование влияние времени прессования и давления, композиционных древесно-пластиковых плитных материалов на их разрушения и водопоглощения // Композиционные материалы. -Ташкент, 2019. -№1 С 108-109 (02.00.00 №4).

5. Kholmurodova D.K., Negmatov. S.S., Boydadaev M.B. Esearch influence of humidity of resined screw-polymer weight on parameters of physical and mechanical properties of composite wood and plastic plate materials. //International Journal of Advanced Research in Science, Engineering and Technology, Vol.6, Issue 8, August 2019 ISSN: 2350-0328 (05.00.00 №8).

6. Бойдадаев М.Б., Холмуродова Д.К. Исследование зависимости физико-механических свойств композиционных древесно-пластиковых плитных материалов от содержания полимерного связующего при различной плотности // Universum: технические науки. -Москва, 2019-№9(66). –С. 31-35. ISSN:2500-1272, DOI: 10.32743/UniTech.2019.66.9 (02.00.00 №1).

7. Холмуродова Д.К., Бойдадаев М.Б., Негматов С.С., Абед Н.С. Основные характеристики технологической линии получения композиционных древесно-пластиковых плитных материалов на основе наполнителей из стеблей хлопчатника и полимерных связующих // Композиционные материалы.-Ташкент, 2020. -№3. С. 295-296 (02.00.00 №4).

8. Холмуродова. Д.К., Негматов. С.С., Абед., Н.С.Бойдадаев М.Б. Освоение технологии получения композиционных древесно-пластиковых плитных материалов на основе наполнителей из стеблей хлопчатника и полимерных связующих путем проведения опытно-производственных испытаний и выпуска их в производственных условиях // Композиционные материалы.-Ташкент, 2020. -№3. С. 296-298 (02.00.00 №4).

10. Холмуродова. Д.К., Негматов. С.С., Абед.,Аскарров К.А. Технология получения композиционных древесно-пластиковых плитных материалов из стеблей хлопчатника и полимерных связующих // Композиционные материалы.-Ташкент, 2020. -№4.-С.213-214 (02.00.00 №4).

II бўлим (II часть; II part)

11. Холмуродова. Д.К., Бойдадаев М.Б., Негматов. С.С., Абед. Н.С. Исследование зависимости прочности растяжения перпендикулярно пласти композиционных древесно-пластиковых плитных материалов от температуры при различной продолжительности их прессования. //Ресурсо-энергосберегающие, экологически безвредные композиционные и нанокomпозиционные материалы: материалы Республиканской научно-технической конференции. 25-26 апреля 2019 г.–Ташкент.- С. 271-272.

12. Бойдадаев М.Б., Холмуродова Д.К., Негматов. С.С., Абед Н.С. Исследование зависимости физико-механических свойств композиционных древесно-пластиковых плитных материалов от давления прессования. //Ресурсо- энергосберегающие, экологически безвредные композиционные и нанокomпозиционные материалы: материалы Республиканской научно-технической конференции. 25-26 апреля 2019 г. –Ташкент. С 272-274.

13. Бойдадаев М.Б., Холмуродова. Д.К., Негматов. С.С. Влияние влажности осмоленной стружечно-полимерной массы на параметры физико-механических свойств композиционных материалов. //Қурилишда инновациялар, энергиятежамкор технологиялар, бинолар ва иншоотларнинг конструкциявий ва сеймик хавфсизлиги: Халқаро миқёсида илмий-техник конференция материаллари тўплами, 7-9 ноябрь 2019 й, Наманган. С 277-283.

14. Холмуродова Д.К., Негматов. С.С., Абед. Н.С., Негматова К.С., Бойдадаев М.Б. Исследование зависимости физико-механических свойств композиционных древесно-пластиковых плитных материалов от размера частиц древесной фракции наполнителя из стеблей хлопчатника. // Композиционные и металлополимерные материалы для различных отраслей промышленности и сельского хозяйства: материалы Международной Узбекско-Белорусской научно-технической конференции. 21-22 мая 2020 г. – Ташкент. С 202-205.

15. Холмуродова Д.К., Аскарров К.А., Негматов. С.С., Абед Н.С., Бойдадаев М.Б. Разработка оптимальных составов древесно-пластиковых плитных материалов на основе разработанных наполнителей из стеблей хлопчатника и полимерных связующих и их эффективность. // Совершенствование и внедрение инновационных идей в области химии и

химической технологии: материалы “Ферганский политехнический институт” научно-техническая конференция. 23-24 октября 2020 г. –Фергана. С. 247-249.

16. Холмурадова Д.К., Аскарлов К.А., Негматов. С.С., Бойдадаев М.Б. Исследование структуры, химического состава и свойств стеблей хлопчатника. Фракционный состав, особенности фракционирования стружечной массы из стеблей хлопчатника. // Материалы VI Респ. науч.техн.конф. молодых ученых, посвященная памяти члена-корреспондента НАН Беларуси С.С. Песецкого «Новые функциональные материалы, современные технологии и методы исследования». 9-11 ноября 2020 г. – Гомель. С 128-130.

17. Холмурадова Д.К., Негматов. С.С., Бойдадаев М.Б., Аскарлов К.А., Абед Н.С. Исследование физико-химической модификации мочевиноформальдегидной смолы с реакционными соединениями. // Материалы Республиканской научной конференции «Современные проблемы науки о полимерах». 25-26 ноябрь 2020 г. Ташкент. С 80-82.

18. Холмурадова Д.К., Негматов. С.С., Абед Н.С., Бойдадаев М.Б. Практические и экономические аспекты разработанной технологии получения производства композиционных древесно-пластиковых плитных материалов на основе наполнителей из стеблей хлопчатника и модифицированных мочевиноформальдегидных смол // Материалы Республиканской научной конференции «Современные проблемы науки о полимерах». 25-26 ноябрь 2020 г. Ташкент. С 104-106.