

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

БОЙДАДАЕВ МУРОТБЕК БОЙДАДА УҒЛИ

**ҚУРИЛИШДА ҚЎЛЛАШ УЧУН КОМПОЗИЦИОН
ЁҒОЧ-ПЛАСТИКЛИ ПЛИТАЛИ МАТЕРИАЛЛАР ОЛИШНИНГ
САМАРАЛИ ТЕХНОЛОГИЯСИНИ ИШЛАБ ЧИҚИШ**

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

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

Тошкент - 2020

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

Бойдадаев Муротбек Бойдада уғли

Қурилишда қўллаш учун композицион ёғоч-пластикли, плитали материаллар олишнинг самарали технологиясини ишлаб чиқиш..... 3

Бойдадаев Муротбек Бойдада уғли

Разработка эффективной технологии получения композиционных древесно-пластиковых плитных материалов строительного назначения..... 19

Boydadaev Murotbek

Development of an effective technology for the production of composite wood-plastic plate materials for construction purposes 35

Эълон қилинган ишлар рўйхати

Список опубликованных работ
List of published works 38

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

БОЙДАДАЕВ МУРОТБЕК БОЙДАДА УҒЛИ

**ҚУРИЛИШДА ҚЎЛЛАШ УЧУН КОМПОЗИЦИОН
ЁҒОЧ-ПЛАСТИКЛИ ПЛИТАЛИ МАТЕРИАЛЛАР ОЛИШНИНГ
САМАРАЛИ ТЕХНОЛОГИЯСИНИ ИШЛАБ ЧИҚИШ**

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

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

Тошкент - 2020

Фалсафа доктори (PhD) диссертацияси мавзуси Ўзбекистон Республикаси Вазирлар Маҳкамаси ҳузуридаги Олий аттестация комиссиясида В2019.3.PhD/Г1264 рақам билан рўйхатга олинган.

Диссертация Ислоҳ Каримов номидаги Тошкент давлат техника университети «Фан ва тараққиёт» ДУКда бажарилган.

Диссертация автореферати уч тилда (ўзбек, рус, инглиз (резюме)) Илмий кенгаш веб-саҳифасида (www.gupft.uz) ва «Ziyonet» Ахборот-таълим портали (www.ziyonet.uz) да жойлаштирилган.

Илмий раҳбар:

Негматов Сойибжон Содиқович
техника фанлари доктори, профессор
ЎЗР ФА академиги

Расмий оппонентлар:

Косимов Эркин Косимович
техника фанлари доктори, профессор

Негматова Комила Сойибжоновна техника
фанлари доктори, профессор

Етакчи ташкилот:

Наманган Давлат Университети

Диссертация ҳимояси Ислоҳ 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 2020 йил «21» август соат 11:00 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, веб-сайт: www.gupft.uz, «Фан ва тараққиёт» ДУК биноси, 2-қават, анжуманлар зали.)

Диссертация билан «Фан ва тараққиёт» ДУКнинг Ахборот-ресурс марказида танишиш мумкин. (23-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 2020 йил «18» август куни тарқатилди.
(2020 йил «03» августдаги № 23 рақамли реестр баённомаси).




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


М.Ғ. Бабаханова
Илмий даражалар берувчи илмий кенгаш илмий котиби, к.ф.н., к.и.х.


Н.Толіпов
Илмий даражалар берувчи илмий кенгаш қошидаги илмий семинар раиси, т.ф.д., к.и.х.

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

Муаммонинг ўрганилганлик даражаси. Композицион, полимер, ёғоч-пластик материалларни олиш технологиясини яратиш соҳасида А. Наяше, S. Hulemand, R. Morgen, A.D`Amore, D. Jully, G. Akovali, Н.С. Ениколопов, С.Н. Журков, В.В. Коршак, С.А. Вольфсон, А.А. Берлин, М.С. Акутин, Ю.С. Липатов, Э.Ф. Олейник, Ф. Мэттьюз, Г.С. Головкин, Ж.Х. Халиков, М.А. Асқаров, С.Ш. Рашидова, А.Х. Юсупбеков каби олимлар ўзларининг муайян ҳиссаларини қўшганлар.

Плитали материаллар ва улар асосида буюмлар олиш технологиясини яратишда эса А. Kumar, Н.Ј. Deppe, К. Ernst, Н. Sane, А.А. Moslemi, Н.А. Miller, В.А. Белый, А.И. Свиреденок, М.И. Петроковец, Е.И. Карасеев, Г.С. Варанкин, С.А.Угрюмов, В.Н. Волонский, Г.И. Шварцман, В.В. Глухих, Г.А. Голубицкая, В.М. Курдюмов, В.Г. Савкин, А.В. Струк, В.П. Соломко, Р.Г. Маҳкамов, А. Саримсақов, Г. Раҳмонбердиев, А.А. Рисқулов, Ф.А. Магруппов, А.С. Ибодуллаев ва кўплаб бошқа олимлар ўзларининг илмий ишларини бағишлаганлар.

Замонавий адабий манбалар ва патент ишланмалар таҳлиллари асосида айтишимиз мумкинки, ғўза пояларидан тўлдирувчи (ёғоч қисми, тола қисми ва кичик қисми) сифатида фойдаланиб композицион ёғоч-пластик плитали материалларни яратиш ва олишда композицион ёғоч-пластик плитали материалларни физик-механик хусусиятларининг технологик омилларга ва полимер боғловчиларнинг физик-кимёвий модификациясига боғлиқлик қонуниятлари ҳисобга олинмаган. Бу эса шаклантирувчи материалларнинг физик-кимёвий, физик-механик ва технологик хусусиятлари ҳамда ғўзапоя толали массасини комплекс ўрганишнинг мураккаблиги билан изоҳланади. Модификацияланган полимер боғловчилар ва ғўза поясидан тўлдирувчи сифатида фойдаланиб композицион ёғоч-пластик плитали материалларни олишнинг илмий-услубий ва технологик тамойилларини яратиш ҳали тугалланмаган. Ушбу диссертация иши ана шу муаммоларни ҳал этишга бағишланади.

Тадқиқотнинг диссертация бажарилган илмий-тадқиқот муассасасининг илмий-тадқиқот ишлари режалари билан боғлиқлиги. Диссертация тадқиқоти И. Каримов номидаги Тошкент давлат техника университети ҳузуридаги «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» (2000-2002йй.), А-6-2013 «Маҳаллий хомашёлар ва ишлаб чиқариш чиқиндиларидан барқарор композицион қопламалар олишнинг самарали технологиясини ишлаб чиқиш», И-2016-7-5 «Маҳаллий ва иккиламчи хом ашёлардан олинган ёғоч тўлдирувчилардан фойдаланиб импорт ўрнини босувчи, фанерларни (Россия) ўрнини босувчи сувга ва ўтга чидамли ёғоч пластик плиталарни олиниш технологиясини

ўзлаштириш ва ишлаб чиқиш» (2017-2018 йй.) мавзуларидаги илмий лойиҳалар доирасида бажарилган.²

Тадқиқотнинг мақсади кимёвий модификацияланган полимер боғловчилар ва тўлдирувчи сифатида бир йиллик ўсимлик ғўзапоя пояси асосидан турли мақсадларда қўллаш учун композицион ёғоч-пластик конструкцион плитали материалларни олишнинг самарали технологиясини ишлаб чиқишдан иборат.

Тадқиқотнинг вазифалари:

полимер боғловчилар ва ғўзапоя ёғоч толали массасини пресслаш режимини аниқлайдиган асосий омилларни ўрганиш;

мочевинаформалдегид смоласининг физик-кимёвий ва физик-механик хоссаларини ошириш мақсадида физик-кимёвий модификациялаш;

ғўзапоя ёғоч толали массасини пресслаш шароитида модификацияланган мочевино формалдегид полимер боғловчисининг қотиш жараёнини тадқиқ этиш;

ғўза поясидан тўлдирувчи ва модификацияланган полимер-боғловчи асосида олинадиган композицион ёғоч-пластик плитали материалларни шаклланишига босим, ҳарорат ва пресслаш вақтининг таъсирини тадқиқ этиш ва пресслашдаги технологик режимларнинг оптимал қийматларини аниқлаш;

майдаланган ғўзапояси ва модификацияланган полимер боғловчи тўлик юз фоиз ишлатилганда плита хусусиятларига ҳамда олинган композицион ёғоч-пластик плитали материалларнинг физик-механик хусусиятларига прессконпозиция намлигининг таъсирини ўрганиш;

ғўза пояси асосидаги тўлдирувчи ва модификацияланган полимер-боғловчи асосида олинадиган композицион ёғоч-пластик плитали материалларни олиш учун пресслаш жараёнини технологик регламентларини ишлаб чиқиш.

Тадқиқотнинг объекти бўлиб тўлдирувчи сифатида ғўзапоя, КФ-МТ маркали (таркибида 0.2-0.3% сувли формалдегид) мочевиноформальдегид смола, эпихлорогидрин, бензил хлорид, поливинилхлорид, госсипол смола ва композицион ёғоч-пластик плиталар ҳисобланади.

Тадқиқотнинг предмети технологик омиллар ва модификацияланган полимер боғловчиларни ҳисобга олган ҳолда юқори физик-механик хусусиятларга эга бўлган композицион ёғоч-пластик плитали материалларни ишлаб чиқаришда уларнинг физик-кимёвий ва мустаҳкамлик хоссаларини шакллантириш қонуниятларини ўрнатишдан иборат.

Тадқиқотнинг усуллари. Мазкур диссертация ишида ИҚ спектроскопия, рентген фаза ва дифференциал термик таҳлил, оптик микроскопия ва бошқа усуллардан фойдаланилган. Физик-механик хоссалари эса мавжуд анъанавий усуллар ёрдамида аниқланган.

Тадқиқотнинг илмий янгилиги қуйидагилардан иборат:

ғўза поясидан тўлдирувчи сифатида фойдаланиб ва модификацияланган полимер боғловчилар асосида биринчи мартаба композицион ёғоч-пластик

² Диссертация иши бўйича тегишли тадқиқотларни амалга оширишда ўз маслаҳат-ларини берганлари учун фалсафа доктори (Phd) Д.К.Холмуродовага миннатдорчилик билдираман.

плита материалларини ишлаб чиқаришнинг чиқиндисиз технологияси ишлаб чиқилган;

юқори физик-механик ва эксплуатацион хоссаларга эга бўлган композицион ёғоч-пластик плита материалларни олишда пресшлашнинг оптимал технологик режими аниқланган;

физик-кимёвий модификациялаш йўли билан полимер боғловчилар структурасини ўзгартириш орқали композицион ёғоч-пластик плита материалларнинг физик-механик хоссаларини ошириш имконияти назарий жиҳатдан асосланган;

эпихлорогидрин, бензил хлорид, поливинилхлорид ва госсипол смолалари каби модификаторлар иштирокида КФ-МТ русумли мочевиноформалдегид смоласининг қотиш жараёни тадқиқ қилинган ҳамда модификациялаш шароитлари ва модификаторларнинг оптимал нисбатлари аниқланган;

модификацияланган полимер боғловчилар ва ғўза поясидан тўлдирувчи сифатида фойдаланиб композицион ёғоч-пластик плита материалларни олишда пресшлаш жараёнининг илмий-услубий ва технологик тамойиллари ишлаб чиқилган.

Тадқиқотнинг амалий натижалари қуйидагилардан иборат:

ғўза поясидан тўлдирувчи сифатида фойдаланиб ва модификацияланган полимер боғловчилар асосида юқори физик-механик ва эксплуатацион хусусиятларга эга бўлган композицион ёғоч-пластик плита материалларини ишлаб чиқаришнинг чиқиндисиз технологияси ишлаб чиқилган;

физик-кимёвий модификациялаш ва кимёвий агентларни модификациялаш таркибини танлашга илмий асосланган ҳолда ёндошув асосида олинган натижалар, юқори эксплуатацион хусусиятларга эга бўлган композицион ёғоч-пластик плита материалларни ишлаб чиқаришда композицион полимер боғловчилар учун самарали композицион таркибларни яратишга имконини берган;

КФ-МТ русумли модификацияланган мочевиноформалдегид смоласидан фойдаланиб ғўза пояси ёғоч толали массасини пресшлаш жараёнининг оптимал технологик режимлари аниқланган;

Тадқиқот натижаларининг ишончлилиги қўлланилган физик-кимёвий, физик-механик ва триботехник тадқиқот усулларининг биргаликда ўтказилиши орқали асослаб берилган.

Тадқиқот натижаларининг илмий ва амалий аҳамияти.

Тадқиқот натижаларининг илмий аҳамияти модификацияланган мочевинофармалдегид смоласи ва технологик омилларга боғлиқ ҳолда композицион ёғоч-пластик плита материалларнинг физик-механик хусусиятларининг ўзгариш қонуниятлари ҳамда полимер боғловчиларга ғўзапоя ёғоч толали массасининг прессланишида оптимал технологик режимини аниқлаш билан изоҳланади.

Тадқиқот натижаларининг амалий аҳамияти маҳаллий ва иккиламчи хомашёлардан фойдаланиш ва олинган композицион ёғоч-пластик плита материаллар қурилиш, мебель ва машинасозлик саноатида кенг

қўлланилиши билан изоҳланади.

Тадқиқот натижаларининг жорий қилиниши. Ғўзапоядан олинган тўлдирувчилардан фойдаланиб композицион ёғоч-пластик плиталар ишлаб чиқариш технологиясини ишлаб чиқиш бўйича олинган илмий натижалар асосида:

Композицион ёғоч-пластик плиталар ишлаб чиқариш мақбул технологияси «PROSPER ALL» МЧЖ ишлаб чиқариш базасида жорий этилган ("Ўзсаноатқурилишматериаллари" Ўзбекистон қурилиш материаллари саноати корхоналари уюшмасининг 2020 йил 14 июлдаги 05/15-2322-сон маълумотномаси). Натижада пресслаш технологик жараёнини мақбуллаштириш имконини берган;

олинган композицион ёғоч-пластик плиталардан «AZIMUT-MIG» МЧЖ қурилиш ташкилотида фойдаланилган ("Ўзсаноатқурилишматериаллари" Ўзбекистон қурилиш материаллари саноати корхоналари уюшмасининг 2020 йил 14 июлдаги 05/15-2322-сон маълумотномаси). Натижада қурилиш корхоналарида ғўзапоядан олинган композицион ёғоч-пластик плиталарини ишлатиш имконини берган.

Тадқиқот натижаларининг апробацияси. Мазкур тадқиқот натижалари, жумладан 7 та халқаро ва 2 та Республика илмий-амалий анжуманларида муҳокамадан ўтказилган.

Тадқиқот натижаларининг эълон қилинганлиги. Диссертация мавзуси бўйича жами 15 та илмий иш чоп этилган. Ўзбекистон Республикаси Олий аттестация комиссияси томонидан докторлик диссертацияларининг асосий илмий натижаларини чоп этиш учун тавсия этилган илмий нашрларда 6 та мақола, жумладан, 3 таси республика ва 3 таси хорижий журналларда нашр этилган.

Диссертациянинг тузилиши ва ҳажми. Диссертация иши 130 саҳифада баён этилган бўлиб, кириш, бешта боб, хулоса, фойдаланилган адабиётлар рўйхати ва иловалардан иборат.

ДИССЕРТАЦИЯНИНГ АСОСИЙ МАЗМУНИ

Кириш қисмида диссертация мавзусининг долзарблиги ва зарурати, мақсад ва вазифалари, тадқиқот объекти ва предмети тавсифланган, Ўзбекистон Республикаси фан ва технологияларни ривожлантиришнинг устувор йўналишларига мослиги кўрсатилган, тадқиқотнинг илмий янгилиги ва амалий натижалари баён қилинган, олинган натижаларнинг ишончлилиги асосланган, илмий ва амалий аҳамияти очиқ берилган, ишланмаларни амалиётда ишлаб чиқаришга жорий қилинганлиги, илмий натижаларнинг апробацияси ва диссертация мавзуси бўйича чоп этилган илмий ишлар рўйхати ва диссертация тузилиши бўйича маълумотлар келтирилган.

Диссертациянинг «Ёғоч-пайраха қиринди ва ёғоч-пластик материалларни олиш технологик жараёнларининг ва уларни қўлланилишининг ҳозирги ҳолати» деб номланган биринчи бобида ёғоч-пайраха қиринди ва ёғоч-пластик плита материаллар ва уларни олиш

технологияси бўйича адабий маълумотлар таҳлили келтирилган. Илмий адабиётлар ва патентлар билан лицензияланган манбаларни комплекс таҳлил қилиш асосида қурилиш, мебель ва машинасозлик саноатида қўлланиладиган технологик жараёнларни назарда тутган ҳолда ёғоч-пластик плита материалларига бўлган талаблар шакллантирилган.

Диссертациянинг «**Дастлабки хомашёлар тавсифи ва тадқиқотларни ўтказиш усуллари**» деб номланган иккинчи бобида тажриба тадқиқотларини ўтказиш учун объектлар танлаш, тадқиқот усуллари баён қилинган ва асослаб берилган ҳамда ғўза поясидан тўлдирувчилар олиш учун тажриба ўтказиш қурилмасининг иш режимлари тавсифи келтирилган. Ёғоч-пластик плита материалларининг физик-кимёвий, физик-механик хоссаларини аниқлаш бўйича тадқиқот ўтказиш усуллари ва олиш методикаси келтирилган. Ёғоч-пластик композицион плиталарнинг физик-механик кўрсаткичларини аниқлаш бўйича тадқиқот натижаларига статистик ишлов бериш методикаси кўриб чиқилган.

Диссертациянинг «**Мочевинаформальдегид смоласининг реакцион бирикмалар билан физик-кимёвий модификацияси тадқиқоти**» деб номланган учинчи бобида пресслаш шароитида мочевиноформальдегид смолаларини реакцион бирикмалар билан модификациялаш ва уларни қотиши бўйича назарий ва экспериментал тадқиқотлар келтирилган. Модификациялаш режимлари ва шарт-шароитлари ишлаб чиқилди, боғловчи ва унинг қотиш жараёни хоссаларига модификаторнинг таъсири ўрганилди.

Плиталарда кимёвий жараёнлар таҳлиллари асосида модификациялаш қуйидаги мақсадлар билан амалга оширилиши лозим эканлиги аниқланди: биринчидан, полимерларда амид боғланишлардан максимал даражада ҳимояланиш зарур (амид боғланишларга максимал даражада йўл қўймаслик), бунга эса полимерларни структура ҳосил қилиш даражасини кўтарилиши, барқарорлигининг ошиши ёки турғунроқ боғланишга қисман алмаштириш билан эришилади; иккинчидан, қотган полимерларда эркин формальдегиднинг асосий донорлари ҳисобланган гуруҳлар таркибини камайтириш ва ниҳоят, учинчидан, полимернинг молекуляр массасини ошириш билан унинг эгилувчанлигини кўпайтириш.

Хлор бензил, эпихлоргидрин, поливинилхлорид ва госсипол смоласи кўринишидаги ёғ-мой саноати чиқиндиси каби модификаторлар тадқиқ қилинди. Физик-кимёвий таҳлилларнинг турли хил усуллари билан КФ-МТ смоласининг модификаторлар билан ўзаро таъсири сабабли қўшимча структура ҳосил қилиши аниқланди.

Смоланинг қотиш даражаси ва тезлиги муайян даражада модификатор таркиби, ҳарорати ва модификациялаш давомийликларини ўз ичига оладиган модификациялаш шароитларига сезиларли даражада боғлиқ эканлиги аниқланди(1-жадвал). Жадвалдан кўриниб турибдики, қотиш вақтининг қисқариши модификаторнинг 10% ли таркибига кузатилади.

Бу уларнинг каталитик ролини ва полимернинг функционал гуруҳларининг фаоллигини кўрсатади.

1-жадвал

КФ-МТ боғловчисининг қотиш вақтининг модификациялаш ҳарорати, модификаторнинг табиати ва таркибига боғлиқлиги (Модификациялаш вақти 3 соат)

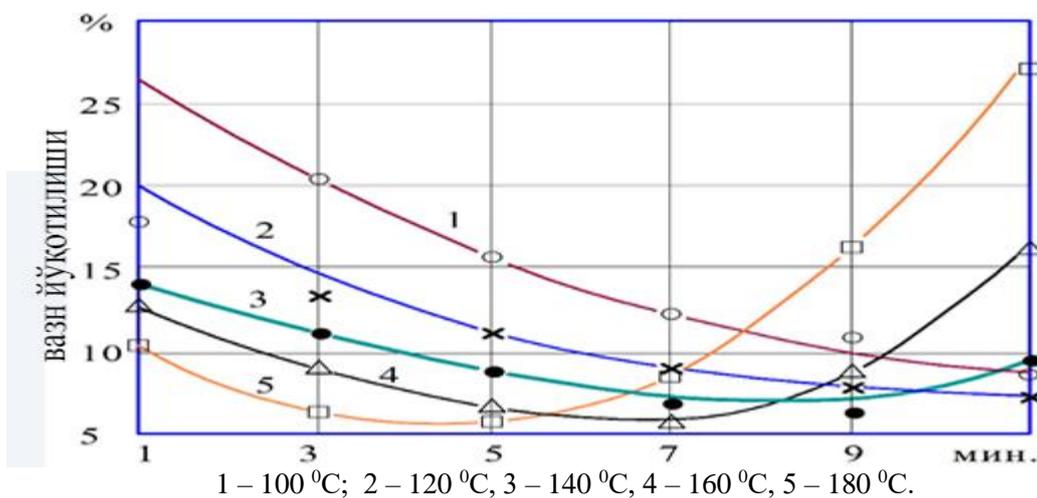
Модификациялаш ҳарорати, T ⁰ C	Модификатор таркиби, %	Қотиш(тобланиш) вақти, сек			
		Эпихлор-гидрид	Хлор бензил	ПВХ	Госсипол смола
		Назоратдаги КФ-МТ-107			
50	5	74	91	68	97
	10	61	82	54	77
	15	180	149	112	109
	20	310	296	192	170
60	5	70	88	60	80
	10	102	107	97	84
	15	122	128	108	88
70	5	66	80	62	58
	10	70	93	74	62
	15	99	155	102	70

Тажрибалар натижаларига кўра, кейинчалик қўллаш учун, мавжудлиги, арзонлиги ва технологик тавсифлари жиҳатидан энг самарали бўлган госсипол смола модификатор сифатида танланди. Госсипол смоласининг хоссаларини ўрганиш унинг таркиби фенолли ёғ кислотасидан ва ювилмайдиган қисмлардан иборат эканлигини кўрсатди. Модификаторнинг ИҚ -спектрлари таркибида COOH, -CH, -C=O ва бошқа фаол реакцияга киришиш қобилиятли гуруҳлар борлиги аниқланди, яъни ғўзапоянинг таркибий қисмлари ва смола реакцияга киришиш қобилиятли гуруҳлар билан кимёвий таъсирлашувга киришади.

Шундай қилиб, модификацияланган смолалар физик-механик хоссаларининг яхшиланиши, смоланинг тўлиқ қотиши ҳамда мочевина формалдегид полимерлар ва модификаторлар ўртасида кимёвий ўхшашликни тўлиқ амалга ошириш билан боғлиқ.

Пресслаш шароитларида қотиш жараёнининг тасвирини аниқлаш мақсадида тадқиқотлар кенг, яъни 150-200⁰C ҳароратлар оралиғида олиб борилди. Модификацияланган боғловчи КФ –МТ нинг қотиш вақти ва ҳароратини тўғри танлаш смоланинг энг тўлиқ полимерланишга эришишига ва жараённинг тугашига олиб келади, бундан ғўзапоянинг композицион плита хоссаларига муайян ўлчамда боғлиқлиги келиб чиқади. Қотиш вақти ва ҳароратининг кенг оралиғида боғловчининг қотиши бўйича тажрибалар ўтказилди. Модификацияланган смоланинг қотиш даражаси кимёвий таҳлилнинг бир неча хил усуллари билан аниқланди, яъни: Сокслет аппаратида экстракция методи, гидролизланиш, термик таҳлил.

Смола гидролизидан кейин оғирлик йўқотилишининг қотиш ҳарорати вақтига боғлиқлигини ўрганиш шуни кўрсатдики, қотиш ҳарорати оширилиши билан оғирлик йўқотилиши вақтнинг барча қийматларида даставвал камаяди, минимал қийматга эришиб кейин яна кўтарилади, бундан 100⁰C ҳароратда қотган намуна мустасно (1-расм).



1-рассм. Модифікацияланган смола КФ-МТ ни гидролизланиш жараёнида оғирлик йўқотилишининг турли ҳароратлардаги қотиш вақтига боғлиқлиги

Шу билан бирга оғирлик йўқотилиши қотиш вақтига боғлиқ ҳолда сезиларли даражада камаяди ва вақтнинг тадқиқот ўтказилган қийматларида барқарорликка эга бўлади. 180 °C ҳароратда қотирилган намуналарда эса қотиш тезлиги юқори бўлганлиги сабабли оғирлик йўқотилиши оптимал қийматгача жадалроқ камаяди.

1-рассмдан кўриниб турибдики, 180°C ҳароратда қотиш вақтининг ортиши смолада кескин оғирлик (вазн) йўқолишига олиб келади, бу эса смоладаги структура бузилиш ҳолатларидан дарак беради. Бундай намуналарда қотиш даражасининг оптимал қиймати қотиш вақти 5 минут бўлганда эришилади, аммо вақт пресслаш жараёнида плита қириндисининг шаклланиши учун вақт етарли бўлмайди. Шунинг учун смоладаги структура бузилиш ҳолатларини олдини олиш учун ҳароратни 150-160°C гача камайтириш йўли билан, бунда қотиш вақтини 7 минутгача ошириш орқали эришиш мумкин.

Экстракция методи билан қотиш даражаси бўйича маълумотларни тасдиқлаш мақсадида юқори ҳароратларда смоланинг иссиқликдан оксидланишида структурасини бузилишидаги турғунлиги бўйича сшифка даражасини ва структура бузилиши сезиларли бўлмаганда эса чегаравий ҳароратларни аниқлашга ёрдам берадиган қотирилган смоланинг термогравиметрик тадқиқотлари ўтказилди. Ҳарорат 160-180 °C ва қотиш вақти 5-7 минут бўлганда қотган модификацияланган смоланинг энг юқори иссиқликка барқарорлиги аниқланди, ҳарорат ва вақтнинг янада оширилиши иссиқликда парчаланиш жараёнида оғирлиги(вазни)нинг йўқолишига олиб келади, бу эса кимёвий боғланишлар узилиши туфайли қотиш жараёнидаги структурани бузилиш ҳолатлари, яъни юқорида келтирилган маълумотларга ўзаро боғлиқлиги билан изоҳланади.

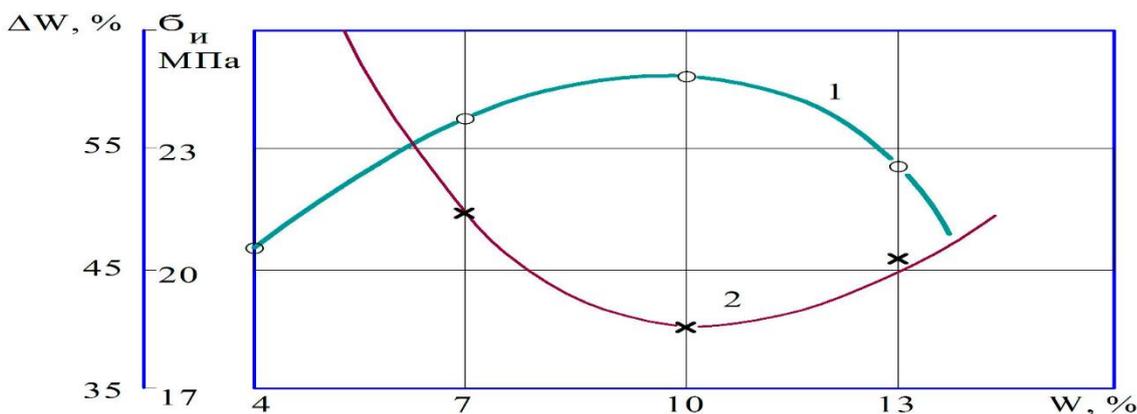
Композиция қотишининг оптимал шароитларини (ҳарорат ва вақт) аниқлаш бўйича ўтказилган тажрибалар натижаларининг ҳар томонлама таҳлили шуни кўрсатдики, мочевина формалдегид смоласи учун модификацияланган госсипол смоласининг нисбати 10:1, қотиш ҳарорати 170-180 °C ва қотиш вақти 6-7 минут энг яхши ҳисобланади. Модификацияланмаган КФ-МТ смола билан таққосланганда қотиш вақти 2-3 минутга қисқарди, бу эса модификацияланган смоланинг полимерланиши

янада жадалроқ ўтишини ва унинг иссиқликка чидамлилиги ошишини кўрсатади.

Диссертациянинг «Технологик омилларининг физик, механик ва эксплуатацион хусусиятларнинг ўзгариш қонуниятларига таъсирини тадқиқ этиш ва композицион ёғоч-пластик плита материалларни пресслашдаги оптимал технологик режимларини ишлаб чиқиш» деб номланган тўртинчи бобда ғўзапоя ва модификацияланган мочевина формалдегид смоласидан композицион плиталар олишда технологик омилларнинг физик, механик ва эксплуатацион хусусиятларга таъсири тадқиқоти, пресслаш ҳамда материаллар структурасини шаклланиши ҳамда унинг якуний хусусиятларини аниқлашда юз берадиган турли хил физик ва кимёвий жараёнлар таъсирида композицион материаллар олиш шартларига технологик регламент ишлаб чиқиш бўйича назарий ва экспериментал тадқиқотлар натижалари келтирилди.

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.

Композиция намлигининг таъсири. Ғўза пояси заррачаларини мочевина формалдегид смоласи билан ёпишиш жараёни, бинобарин, плиталарнинг физик-механик хоссалари бевосита композициянинг намлиги билан боғлиқдир. Экспериментал тадқиқотлар натижаларига кўра композиция намлиги 4 % дан 10% фоизга ўзгартирилганда плитанинг оғирлиги доимий пресслаш режимида 550 дан 730 г/м³ гача ошиши ва ушбу ҳолатда бошқа технологик параметрлар эса ўзгаришсиз қолиши аниқланди. Эгилишдаги мустаҳкамлик чегараси 20 дан 25 МПа гача ортди. Сувнинг сўрилиши эса 38-40 % га камайди (2-расм). Намлик 12% дан ортиқ кўпга оширилганда эса плита қатламларга ажралишига олиб келди.



2-расм. Плита материали эгилишдаги мустаҳкамлик чегараси (1) ва сув сўрилишининг (2) композиция намлигига боғлиқлиги

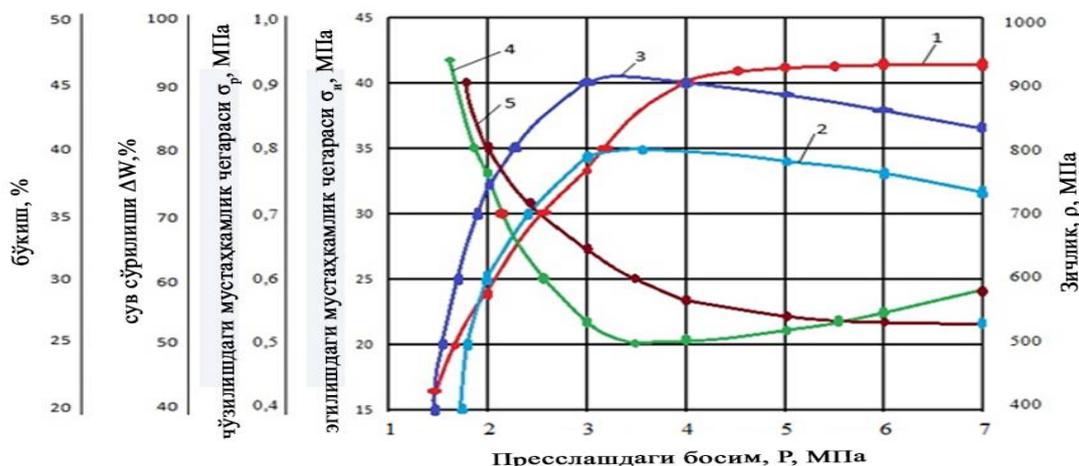
Жамланманинг намлиги пресслаш режимига бевосита таъсир кўрсатади. Намлиги кам бўлган заррачалар етарли даражада эгилувчан эмаслиги сабабли пресслашда контакт юзаларнинг бир-бирига максимал даражада яқинлашини таъминламайди, бу эса пресслаш вақти ва босимини оширишни талаб этади. Намлик миқдори юқори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

тўлдирувчи ва смола заррачаларининг ўзаро кимёвий таъсирлашишига халакит беради ва плита қатламларга ажралади, бу эса яна пресшлаш режимини ўзгартиришни талаб этади. Пресшлаш жараёнини технологик ва иқтисодий нуқтаи назардан оптималлиги жамланманинг намлиги 8-10% бўлганда деб топилди.

Пресшлаш босимининг плита хоссаларига таъсири. Пресшлаш 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.

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

1-графиклаги 3-эгри чизикдан кўришиб турибдики, пресшлаш 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, пресшлаш босимининг янада ортиши билан зичлик ўзгармайди.



3-расм. Ёғоч-пластик плита материаллари пресшлаш 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 пресшлаш босимга боғлиқлиги деярли бир хил. Пресшлаш босими ортиб бориши билан чўзилиш ва эгилиш мустаҳкамлиги монотон (бир зайлда) ортади: пресшлаш 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.

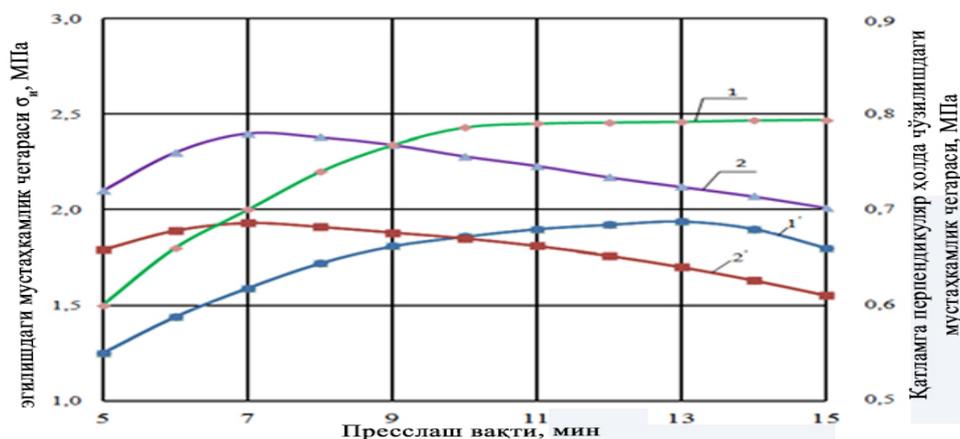
3-расмдаги (4) ва (5) эгри чизиклардан кўришиб турибдики, энг кам сувнинг ютилиши ва бўқиши композицион ёғоч-пластик плита материалларининг чўзилиш ва эгилишга мустаҳкамлик чегараларининг юқори

қийматларида кузатилади. Сувнинг ютилиши ва бўқишнинг пресслаш босимиға 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 ортишиға ($P = 7$ 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 ўларок, ғўзапоянинг 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 деформацияланишиға ва майдаланган ғўзапояда толали қисмлар мавжудлиги туфайли релаксацион кучланиш ошишиға олиб келади.

Плита хоссаларига ҳарорат ва пресслаш давомийлигининг таъсири. Смоланинг тўлиқ қотишиға эришиладиган ва структуралар бузилиш ҳодисалари рўй бермайдиган ҳарорат оралиғини аниқлаш муҳим технологик вазифа ҳисобланади. Тажрибалар натижасидан кўришиб турибдики (4-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 киришға интилиши таъсири туфайли катта миқдорда ортикча босим ҳосил бўлади. Бу эса буғнинг ўзи билан иссиқликни олиб жамламанинг ички қатламиға беради ва қизишининг жадаллашишиға ҳамда боғловчининг қотишиға олиб келади. Пресслаш ҳароратининг 180°С дан юқори кўтарилиши смола ва плитанинг ташқи қатламларидаги ғўзапоя 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.

Тажрибалар натижалари шуни кўрсатдики (4-расм), 170 °С 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 °С 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.

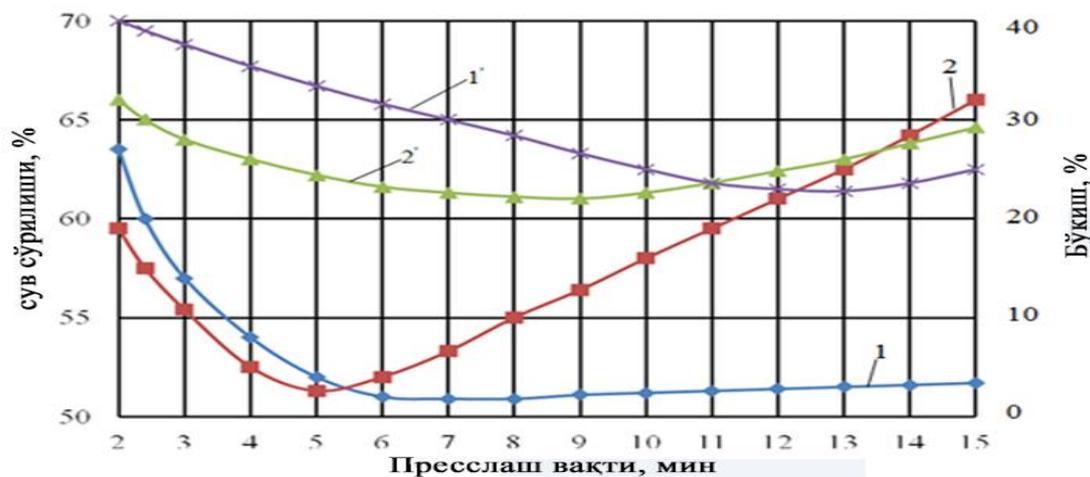


1, 1'- ҳарорат 170 °C; 2, 2'- ҳарорат 210 °C

4-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

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 (4-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 (5-расм).



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

5-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, мочевина формалдегид 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 жадаллашишига имкон берди. Натижада пахта пояси зарраларидан ва модификацияланган боғловчи КСФ-МТ дан плита материаллар пресслашнинг оптимал қийматлари ўрналиди, яъни: пресслаш ҳарорати 180 °С; пресслаш вақти 7 минут; пресслаш босими 3-3,5 МПа.

Диссертациянинг «**Ғўзапоялари ва модификацияланган мочевина формалдегидидлардан тўлдирувчи сифатида фойдаланиб композицион ёғоч-пластик плитали материаллар ишлаб чиқариш бўйича яратилган технологиянинг амалий ва иқтисодий жиҳатлари**» деб номланган бешинчи бобида ғўзапояси ва модификацияланган полимер боғловчилар дан тўлдирувчи сифатида фойдаланиб композицион плиталар олишда яратилган пресслаш режимининг амалга ошириш натижалари келтирилди.

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 2-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. Мамлакатимиздаги қурилиш, мебель ва машинасозлик саноатларининг композицион плиталарга йиллик эҳтиёжини ҳисобга олиб 100000 метр квадрат композицион плита ишлатилганда 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
1	Эгилишдаги мустаҳкамлик чегараси, МПа, қалинлиги 16мм дан кам эмас	15-18	17-20	23-27	27-30
2	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
3	Бўкиш, %, одатдаги сувга чидамлигидан кўп бўлмаган	20-30	27-30	18-25	15-18
4	Қаттиқлик, МПа	19,6-39,2	30-35	35-42	38-48
5	Статик эгилишдаги эластиклик модули, МПа	1770-4410	1500-2000	2200-3000	3000-4500
6	Михни ушлаш солиштирма қаршилиги, Н/м	2,45-2,65	2,3-2,5	2,5-3,0	2,6-3,1
7	Шурупларни ушлаш солиштирма қаршилиги, Н/м	58800-117700	60000-90000	90000-110000	100000-120000

ХУЛОСА

1. Маҳаллий ва иккиламчи хомашёлар асосида юқори физик-механик хусусиятларга эга бўлган ёғоч-пластик композицион плита материалларини яратиш учун илмий асосланган ёндашув ишлаб чиқилди.

2. Мочевинаформальдегид смоласи модификатори сифатида госсипол смоласи, эпихлоргидрин, хлор бензил ва поливинилхлорид таклиф этилди.

3. Ёғоч-пластик композицион плита материаллар олиш учун реакцияга киришувчи структурали кўшимчалар билан мочевинаформальдегид смоласини модификация қилиш тавсия этилди.

4. Эгилиш (σ_u), узилиш (σ_p) ва сув ютиш (Δw) каби пресслаш кўрсаткичлари билан плитанинг мустаҳкамлик чегараси ўртасидаги корреляцион боғланиш (боғлиқлик) аниқланди.

5. Композицион ёғоч-пластик плитали материалларни преслашнинг оптимал технологик режими ишлаб чиқилди. Солиштирма босим -35 кг/см², пресслаш ҳарорати -170 °С, қиздириш давомийлиги - 7-10 мин бўлган пресслаш режимлари тавсия этилди:

6. Полимер боғловчилар билан ғўза поясидан композицион плита материаллар ишлаб чиқариш бўйича технологик регламент (ТР-ДПКП-2018) ишлаб чиқилди.

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

**ГОСУДАРСТВЕННОЕ УНИТАРНОЕ ПРЕДПРИЯТИЕ
«ФАН ВА ТАРАККИЁТ»**

БОЙДАДАЕВ МУРОТБЕК БОЙДАДА УГЛИ

**РАЗРАБОТКА ЭФФЕКТИВНОЙ ТЕХНОЛОГИИ ПОЛУЧЕНИЯ
КОМПОЗИЦИОННЫХ ДРЕВЕСНО-ПЛАСТИКОВЫХ ПЛИТНЫХ
МАТЕРИАЛОВ СТРОИТЕЛЬНОГО НАЗНАЧЕНИЯ**

**02.00.07 – Химия и технология композиционных, лакокрасочных и
резиновых материалов**

05.09.05 - Строительные материалы и изделия (технические науки)

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

Ташкент – 2020

Тема диссертации доктора философии (PhD) зарегистрирована в Высшей аттестационной комиссии при Кабинете Министров Республики Узбекистан под номером В2019.3.PhD/T1264

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 «Ziynet» по адресу www.ziynet.uz.

Научные руководитель:

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

Официальные оппоненты:

Косимов Эркин Косимович
доктор технических наук, профессор.

Негматова Комила Сойибжоновна
доктор технических наук, профессор

Ведущая организация:

**Наманганский Государственный
Университет**

Защита диссертации состоится «21» августа 2020 года в 11:00 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_taraqiyot@mail.ru, www.gurft.uz, в здании «Фан ва тараккиёт» ГУП, 2 этаж, зал конференций).

С диссертацией можно ознакомиться в Информационно-ресурсном центре ГУП «Фан ва тараккиёт» (Зарегистрированный номерам № 23). (Адрес: 100174, г. Ташкент, ул. Мирзо Голиба, 7а. Тел. (99871) 246-39-28, факс: (+99871) 227-12-73).

Автореферат диссертации разослан «18» августа 2020 года
(протокол реестра №23 от 03 июля 2020 г.).



А.В.Умаров

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

М.Г.Бабаханова

М.Г. Бабаханова
Ученый секретарь научного совета по присуждению
учёных степеней, к.х.н., с.н.с.

Н.Талипов

Н.Талипов
Председатель научного семинара при научном
совете по присуждению ученых степеней, д.т.н., с.н.с.

ВВЕДЕНИЕ (аннотация диссертации доктора философии (PhD))

Актуальность и востребованность темы диссертации. В настоящее время в мировой практике фанера и фанероподобные древесно-стружечные плитные материалы широко применяются в стройиндустрии, автомобилестроении, мебельной и других отраслях промышленности. В данном аспекте спрос на древесно-полимерные материалы значительно повысился в несколько раз. Особое значение имеет разработка новых технологий и внедрение в практику древесно-пластиковых плитных материалов (ДППМ) строительного назначения

На сегодняшний день, во всем мире уделяется особое внимание на создание и реализации инновационных идей по разработке эффективной технологии получения композиционных древесно-пластиковых материалов, обеспечивающих высокие физико-механические свойства. В этом аспекте разработка композиционных древесно-пластиковых материалов и плит на основе наполнителей-стеблей однолетних растений и химически модифицированных полимерных связующих являются актуальными задачами науки и практики в строительстве.

В республике проведены масштабные мероприятия по организации развития производства новых композиционных древесно-пластиковых плитных материалов из местного и вторичного сырья. В Стратегии действий по дальнейшему развитию республики Узбекистан намечены важные задачи, направленные на «освоение выпуска принципиально новых видов продукции и технологий, обеспечение на этой основе конкурентоспособности отечественных товаров на внешних и внутренних рынках». ¹В связи с этим важное значение имеет разработка эффективной технологии получения композиционных древесно-пластиковых материалов из стеблей однолетних растений и модифицированных полимерных связующих.

Данное диссертационное исследование, в определенной степени служит выполнению задач, предусмотренных в Указе Президента Республики Узбекистан УП-4947 от 7 февраля 2017 года «О Стратегии действий по пяти приоритетам развития Республики Узбекистан на 2017-2021 годы», Постановлениях Президента Республики Узбекистан ПП-3439 «О мерах по стабильному обеспечению отраслей экономики страны востребованными видами продукции и сырья» от 17 января 2018 года и Постановлении Кабинета Министров Республики Узбекистан от 22.09.2016г. № 319 «О мерах по созданию современных производств по выпуску древесностружечных плит из стеблей хлопчатника», а также других нормативно-правовых документах, принятых в данной сфере.

Соответствие исследования основным приоритетным направлениям развития науки и технологий республики. Данное исследование выполнено в соответствии с приоритетным направлением развития науки и технологий республики VII. «Химические технологии и нанотехнологии».

¹ Указ Президента Республики Узбекистан № ПФ-4947 «О стратегии действий по пяти приоритетным направлениям развития Республики Узбекистан в 2017-2021 годах»

Степень изученности проблемы. В области разработки технологии получения композиционных, полимерных, древесно-пластиковых материалов внесли определенный вклад следующие ученые: А. Hayashi, S. Hulemand, R. Morgen, A. D'Amore, D. Jully, G. Akovali, Н.С. Ениколопов, С.Н. Журков, В.В. Коршак, С.А. Вольфсон, А.А. Берлин, М.С. Акутин, Ю.С. Липатов, Э.Ф. Олейник, Ф. Мэттьюз, Г.С. Головкин, Ж.Х. Халиков, М.А. Аскараров, С.С.Негматов, С.Ш. Рашидова, А.Х. Юсупбеков, а в области разработки технологии получения плитных материалов и изделий из них посвящены работы А. Kumar, Н.Н. Deppe, К. Ernst, Н. Sane, А.А. Moslemi, Н.А. Miller, В.А. Белого, Е.И. Карасеева, Г.С. Варанкина, С.А.Угрюмова, В.Н. Волонский, Г.И. Шварцман, Г.А. Голубицкая, В.М. Курдюмова, В.Г. Савкина, А.В. Струк, В.П. Соломко, Р.Г. Махкамова, А. Саримсакова, Г. Рахмонбердиева, А.А. Рыскулова, Ф.А. Магруппова, А.С. Ибодуллаева и многих других.

Исходя из анализа современных литературных источников и патентных проработок, необходимо отметить, что при создании и получения композиционных древесно-пластиковых плитных материалов с использованием наполнителей (древесная часть, волокнистая часть и мелкая часть) из стеблей хлопчатника не учтены закономерности 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 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 выполнена диссертация. Диссертационное исследование выполнено в рамках плана научно-исследовательских работ в государственном унитарном предприятии «Фан ва тараккиёт» при Ташкентском государственном техническом университете 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)» (2000-2002гг.); 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 бакелизованную фанеру (Россия) с использованием древесных наполнителей из местного и вторичного сырья» (2017-2018 гг.).²

² Выражаю благодарность, за оказанную помощь, при проведении научных экспериментов и подготовке диссертации доктору философии (PhD) Д. К. Холмуродовой

Целью исследования является разработка эффективной технологии получения композиционных древесно-пластиковых конструкционных плитных материалов различного назначения на основе наполнителей - стеблей однолетних растений из стеблей хлопчатника и химически модифицированных полимерных связующих.

Задачи исследования:

изучение основных факторов, определяющие режим прессования древесноволокнистой массы из стеблей хлопчатника и полимерных связующих;

физико-химическая модификация мочевиноформальдегидной смолы с целью улучшения её физико-химических и физико-механических свойств;

исследования процесса отверждения модифицированных мочевиноформальдегидной полимерной связующих в условиях прессования древесноволокнистой массы из стеблей хлопчатника;

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

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

разработка технологического регламента процесса прессование для получения композиционных древесно-пластиковых плитных материалов на основе наполнителей из стеблей хлопчатника и модифицированных полимерных связующих.

Объектами исследования являются наполнители из стеблей хлопчатника мочевиноформальдегидная смола марки КФ-МТ (содержащих 0,2-0,3% водного формальдегида), эпихлоргидрин, хлористый бензол, поливинилхлорид и госсиполовая смола. композиционная древесно-пластиковая плита.

Предметом исследования является установление закономерностей формирования физико-химических и прочностных свойств разрабатываемых композиционных древесно-пластиковых плитных материалов в зависимости от технологических факторов и модификации полимерных связующих обеспечивающие высокие физико-механические свойства.

Методы исследования. В диссертационной работе использованы ИК-спектроскопия, рентгенофазный и дифференциально-термический анализ, оптический микроскоп и другие методы. Физико-механические свойства определены с помощью общепринятыми методами.

Научная новизна исследования заключается в следующем:

впервые разработана безотходная технология производства композиционных древесно-пластиковых плитных материалов на основе наполнителей из стеблей хлопчатника и модифицированных полимерных

связующих;

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

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

исследованием процесса отверждения мочевиноформальдегидной смолы КФ-МТ в присутствии модификаторов – эпихлоргидрина, хлористого бензола, поливинилхлорида и госсиполовой смолы, определены оптимальные соотношения модификаторов и условия их модификации;

разработаны научно-методические и технологические принципы процесса прессования композиционных древесно-пластиковых плитных материалов на основе наполнителей из стеблей хлопчатника и модифицированных полимерных связующих.

Практические результаты исследования заключаются в следующем:

разработана безотходная технология производства композиционных древесно-пластиковых плитных материалов на основе наполнителей из стеблей хлопчатника и модифицированных полимерных связующих, позволяющих получать с высокими физико-механическими и эксплуатационными свойствами;

полученные результаты на основе научно-обоснованного подхода к физико-химической модификации и подбору состава модифицирующих химических агентов позволили разработать эффективные композиционные составы для композиционных полимерных связующих позволяющих получения композиционных древесно-пластиковых плитных материалов с высокими эксплуатационными свойствами;

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

Достоверность полученных результатов обоснована совокупностью использованных физико-химических, физико-механических и триботехнических методов исследований.

Научная и практическая значимость результатов исследования. Научная значимость полученных результатов исследования обуславливается влиянием закономерности измерения физико-механических свойств композиционных древесно-пластиковых плитных материалов в зависимости от технологических факторов и модифицированных мочевиноформальдегидных смол, а также установлением оптимальных технологических режимов прессования древесноволокнистой массы из стеблей хлопчатника полимерным связующим.

Практическая значимость результатов исследования заключается в использовании местного и вторичного сырья, а также, в применении древесно-

пластиковых плитных материалов в мебельной промышленности, машиностроении и в стройиндустрии.

Внедрение результатов исследования. На основании полученных научных результатов по разработке технологии получения композиционных древесно-пластиковых плитных материалов на основе наполнителей из стеблей хлопчатника и модифицированных полимерных связующих:

разработанный оптимальный технологический режим прессования древесноволокнистой массы из стеблей хлопчатника с модифицированным полимерным связующим внедрен на производственной базе предприятия ООО «PROSPELL ALL» (справка “Узсаноаткурилиш материаллари” №05/15-2322 от 14 июля 2020 года). В результате дана возможность оптимизировать технологический режим прессования;

полученная древесно-пластиковая плита была использована в строительной организации ООО «Азимут-Миг» (справка “Узсаноаткурилиш материаллари” №05/15-2322 от 14 июля 2020 года). В результате дана возможность использовать древесно-пластиковые плиты в строительных организациях.

Апробация результатов исследования. Результаты исследований оглашены на 2 республиканских и 7 международных конференциях.

Опубликованность результатов исследования. По теме диссертации опубликовано всего 6 научных работ. Из них 6 научных статей, в том числе 3 статьи в республиканских и 3 статьи в зарубежных журналах, рекомендованных Высшей аттестационной комиссией Республики Узбекистан, для публикации основных научных результатов докторских диссертаций.

Структура и объем диссертации. Структура диссертации состоит из введения, пяти глав, заключения, списка использованной литературы, приложений. Объем диссертации составляет 130 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 научные новизны 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 технологического процесса получения древесно-стружечных и древесно-пластиковых материалов и их применения**» приведен анализ патентно-лицензионных работ и современных литературных источников о состоянии технологии производства в последние годы множество различных полимерных композиций древесно-стружечных и древесно-пластиковых

материалов и сформулированы требования, предъявляемые к технологиям получения древесно-пластиковым плитным материалам, применяемых в мебельной промышленности, машиностроении и в стройиндустрии.

Из обзора установлено, что при технологии получения древесно-стружечных и древесно-пластиковых плитных материалов не достаточно рассматриваются оптимальные технологические режимы процесса прессования древесноволокнистой массы из стеблей хлопчатника с модифицированными полимерными связующими, а также отсутствие научно-обоснованных подходов к созданию их технологии получения. Данная диссертационная работа посвящена решению этих задач, что и определило цель настоящей диссертационной работы.

Во второй главе диссертации **«Характеристики исходного сырья и методы проведения исследований»** изложен и обоснован выбор объектов, а также методов исследования, описаны 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 физико-химической модификации мочевиноформальдегидной смолы с реакционными соединениями»** приводятся теоретические и экспериментальные исследования по модификации мочевиноформальдегидных смол реакционными соединениями и их отверждению в условиях прессования. Разработаны режимы и условия модификации, изучено влияние модификатора на свойства связующего и процесс его отверждения.

На основании анализа химических процессов в плите установлено, что модификацию необходимо проводить со следующей целью: во - первых, необходимо максимально блокировать амидную связь в полимере, что достигается увеличением степени структурирования полимера, повышением ее стабильности или частичной заменой на более устойчивую связь: во-вторых, снижать в отвержденном полимере содержание групп, являющихся основными донорами свободного формальдегида и, в - третьих, повышать эластичность полимера увеличением его молекулярной массы.

Исследовались модификаторы - хлористый бензил, эпихлоргидрин, поливинилхлорид и отход Масложировой промышленности в виде госсиполовой смолы. Различными методами физико-химических анализов было установлено дополнительное структурирование смолы КФ-МТ вследствие взаимодействия с модификаторами.

Определено, что скорость и степень отверждения смолы в значительной степени зависят от условий модификации, к числу которых относятся содержание модификатора, температура и продолжительности модификации (табл.1). Как видно, из таблицы, сокращение времени отверждения наблюдается до 10% ного содержания модификаторов.

Таблица 1

Зависимость времени отверждения связующего КФ-МТ от содержания, природы модификатора и температуры модификации (Время модификации 3 часа)

Температура модификации, Т°С	Содержание модификатора, %	Время отверждения, сек			
		Эпихлор-гидрид	Хлористый бензил	ПВХ	Госсиполовая смола
Контрольный КФ-МТ-107					
50	5	74	91	68	97
	10	61	82	54	77
	15	180	149	112	109
	20	310	296	192	170
60	5	70	88	60	80
	10	102	107	97	84
	15	122	128	108	88
70	5	66	80	62	58
	10	70	93	74	62
	15	99	155	102	70

Это свидетельствует об их катализирующей роли и повышении активности функциональных групп полимера.

По результатам экспериментов для дальнейшего применения выбрана в качестве модификатора госсиполовая смола, как наиболее эффективная по технологическим характеристикам на свойства смолы, доступности и дешевизне. Изучение свойств госсиполовой смолы показало, что она состоит из фенольной, жирнокислотной и неомыляемой частей. Установлено, что в ИК-спектрах модификатора имеется COOH , $-\text{CH}$, $-\text{C}=\text{O}$ и другие активные реакционно способные группы, которые химически взаимодействуют с реакционно способными группами смолы и составными частями стеблей хлопчатника.

Таким образом, улучшение физико-механических свойств модифицированных смол связано с увеличением полноты отверждения смолы, а также с более полной реализацией химического сродства между мочевиноормальдегидным полимером и модификатором.

С целью выявления картины процесса отверждения в условиях прессования, исследования проводили в широком интервале температуры 150 – 200 °С. Правильный подбор температуры и времени отверждения модифицированного связующего КФ-МТ способствует достижению наиболее полной полимеризации смолы и завершенности процесса, отчего в значительной мере зависят свойства композиционных плит из стеблей хлопчатника. Были проведены эксперименты по отверждению связующего в широком диапазоне температур и времени. Степень отверждения модифицированной смолы определялась несколькими методами химического анализа: методом экстракции в аппарате Сокслета, гидролиза, термического анализа.

Изучение зависимости потери веса после гидролиза смол от температуры и времени отверждения показало, что с увеличением температуры отверждения потеря веса при всех значениях времени вначале снижается, достигая минимального значения, затем потеря веса вновь поднимается за исключением образцов, отвержденных при 100 °С (рис. 1). При этом потеря веса значительно уменьшается в зависимости от времени отверждения и при

исследованных значениях времени имеет тенденцию к стабильности. У образцов же, отвержденных при 180 °С из-за большей скорости отверждения, потеря веса снижается быстрее до оптимального значения.

Как видно из рисунка 1 увеличение времени отверждения при 180°С приводит к резкому увеличению потери веса, что свидетельствует о деструктивных изменениях в смоле. Оптимальное значение степени отверждения у таких образцов достигается при 5 мин., но этого времени недостаточно для формирования, стружечной плиты в процессе прессования.

Поэтому предотвратить деструктивные явления в смоле можно снижением температуры до 150-160°С, при этом время отверждения повышается до 7 мин.

С целью подтверждения данных по степени отверждения поденных методом экстракции, проведена термогравиметрические исследования отвержденных смол, позволяющие определить степень сшивки по устойчивости к термоокислительной деструкции смол при повышенных температурах и определить предельную температуру, при которой деструкция незначительна.

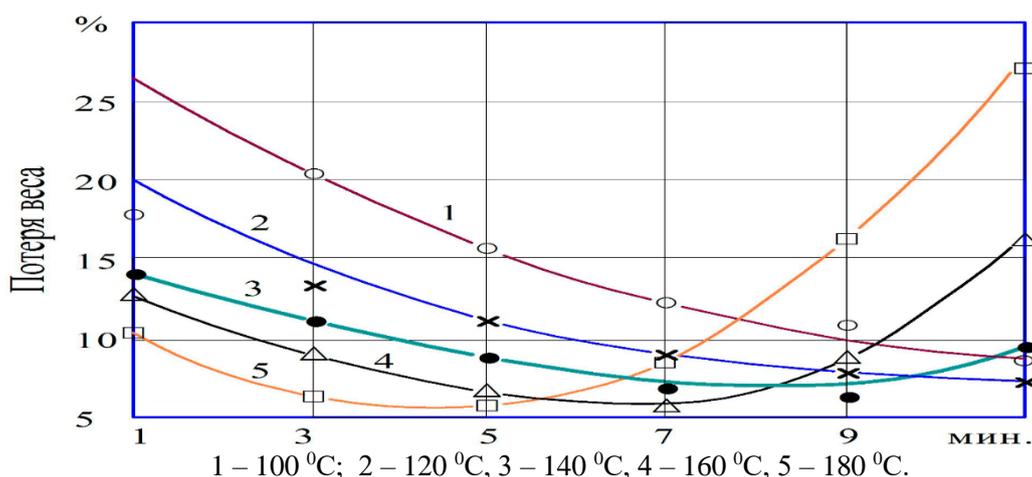


Рис.1. Зависимость потери веса при гидролизе модифицированной смолы КФ-МТ от времени отверждения при различных температурах

Установлено, что наиболее высокой термостабильностью обладают модифицированные смолы, отвержденные при температуре 160-180°С и времени отверждения 5-7 мин., а дальнейшее увеличение температуры и времени приводит к повышению потери веса при термораспаде, что объясняется деструктивными явлениями в процессе отверждения вследствие разрыва химических связей, что коррелируют вышеуказанными данными.

Комплексный анализ результатов экспериментов по определению оптимальных условий (температуры и времени) отверждения показали, что для мочевиноформальдегидной смолы, модифицированной госсиполовой смолой в соотношении 10:1, наилучшими являются температура отверждения 170-180 °С и время 6-7 мин.

По сравнению с немодифицированной смолой КФ-МТ время отверждения сократилось на 2-3 мин, что свидетельствует о более интенсивном протекании полимеризации модифицированной смолы и

повышении ее термостойкости.

В четвертой главе диссертации «Исследование влияния технологических факторов на закономерности изменений физико-механических и эксплуатационных свойств и разработка оптимальных технологических режимов прессования композиционных древесно-пластиковых плитных материалов» приведены результаты теоретических и экспериментальных работ по исследованию 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.

В связи с этим, ниже рассматривается влияние различных технологических факторов (влажность композиции, предел прочности при изгибе, водопоглощения, давления прессования) на физико-механические и др. свойства получаемых древесно-пластиковых плитных материалов.

Влияние влажности композиции. Процесс оклеивания частиц стеблей хлопчатника мочевиноформальдегидной смолой, следовательно, физико-механические свойства плит, существенным образом связаны с влажностью композиции.

По результатам экспериментальных исследований установлено, что при постоянном режиме прессования вес плит, увеличивается от 550 до 730 гр/м³ при изменении влажности композит 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. 2). Увеличение влажности более чем на 12 % приводит к расслоению плиты.

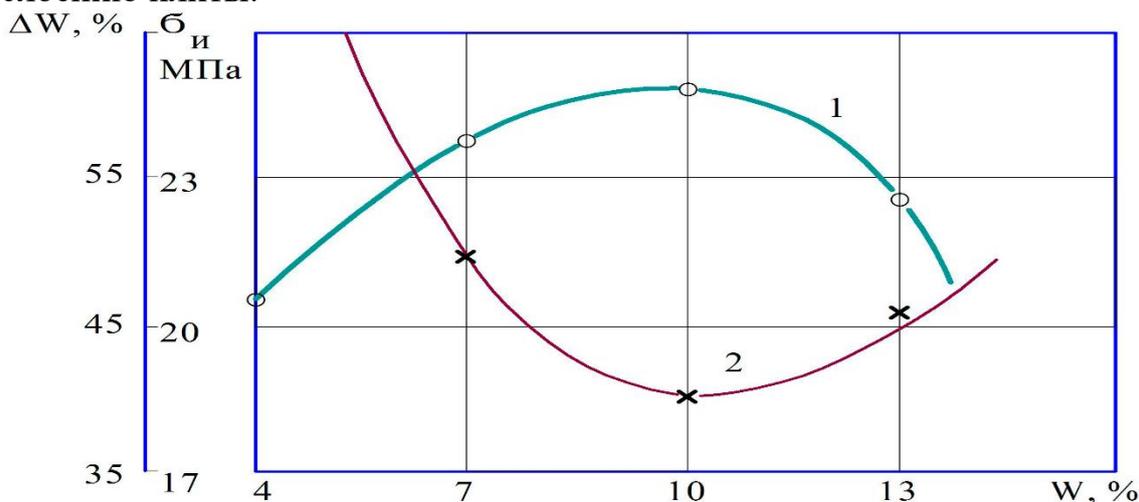


Рис.2. Зависимость предел прочности при изгибе (1) и водопоглощения (2) плитного материала от влажности композиции

Влажность пакета оказывает непосредственное влияние на режим прессования. Частицы с низкой влажностью недостаточно пластичны и не обеспечивает 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 расслоения 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 3, с увеличением давления прессования до 3,5 МПа плотностные и прочностные свойства композиционных древесно-пластиковых плитных материалов резко улучшаются. Из графика 1 рисунка 3 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.

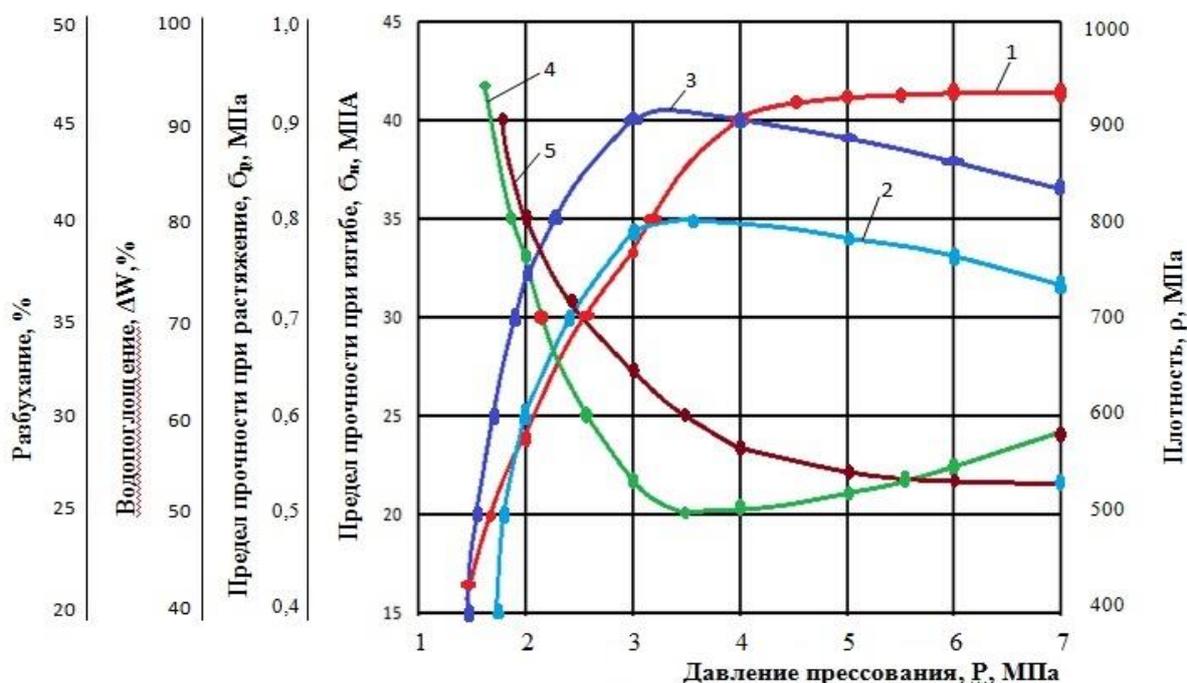


Рис. 3. Зависимость плотности (1) предела прочности при статическом изгибе (2), растяжение (3), водопоглощение (4) и разбухание (5) от давления прессования древесно-пластиковых композиционных плитных материалов

Как видно, из кривых (4), (5) рисунке 3 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. 4), 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-механические свойства плит в зависимости от времени продолжительности их прессования.

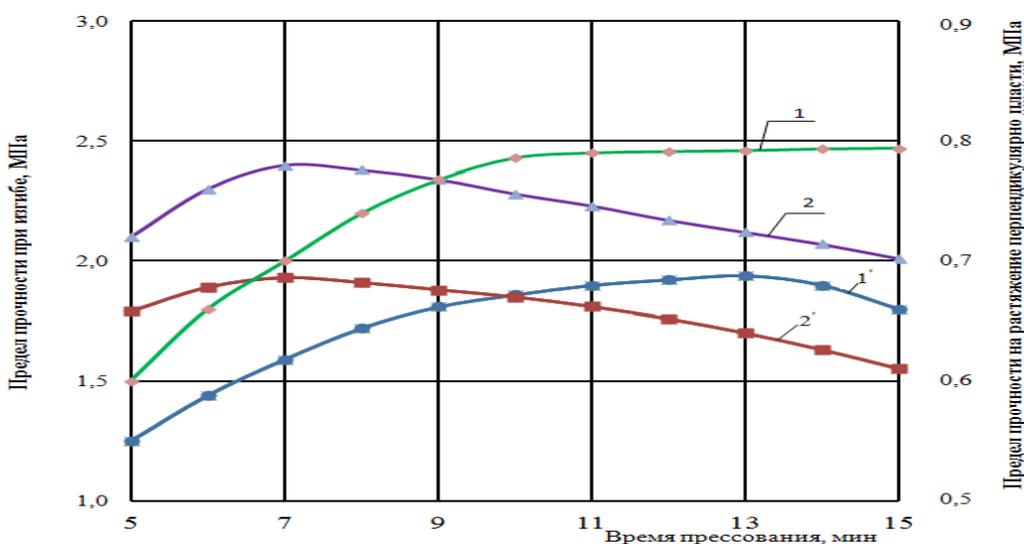
Как показали результаты экспериментов (рис.4), при температуре 170⁰С

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.

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

При температуре 170⁰С предела прочности на разрыв, сначала растет от 0,55 (за 5 мин) до 0,67 МПа (за 12 мин), после чего не меняется. При температуре 210⁰С величина предела прочность 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. 4). 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, связующие отверждается, частично деструктурируется и предел прочности несколько падает.

Что касается зависимости разбухания и водопоглощения плит от времени прессования, то здесь видно следующее: при температуре 170⁰С разбухание за 5 мин снижается до 40 %, а за 11 мин до 23 %, затем при увеличении времени до 18 мин медленно повышается на 27 %.

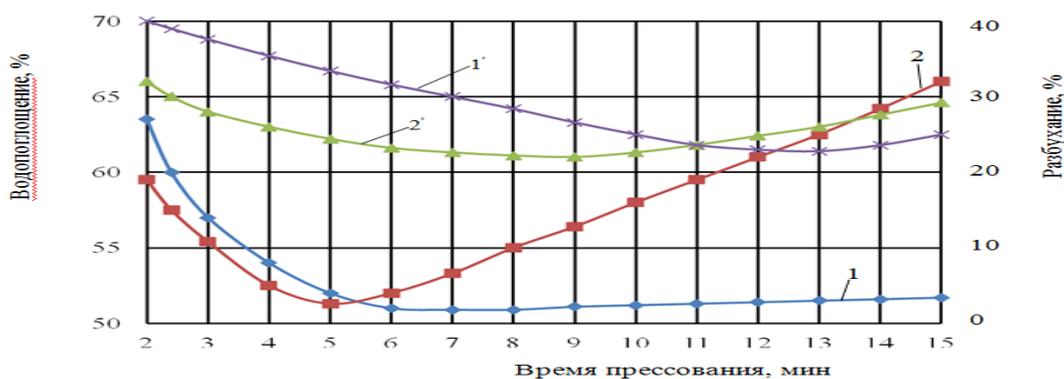


1, 1'- температура 170⁰С; 2, 2'- температура 210⁰С

Рис.4. Зависимость предел прочности при изгибе (1 и 2) и предела прочности на растяжение перпендикулярно пласти (1' и 2') от времени прессования древесно-пластиковых композиционных плитных материалов

При температуре 210⁰С разбухание снижается от 33 % за 5 мин до 23 % за 7 мин, с дальнейшим резким увеличением до 37 % за 18 мин (рис. 5).

При температуре 170⁰С водопоглощение за 2 мин снижается от 62% до 51 % за 5 мин, далее процесс стабилизируется, а при температуре 210⁰С водопоглощение уменьшается от 58 % за 2 мин до 51 % за 5 мин, далее резко увеличивается до 66 % за 15 мин.



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

Рис. 5. Зависимость водопоглощения и разбухания от времени прессования древесно-пластиковых композиционных плитных материалов

Такой характер кривых зависимости водопоглощения и разбухания от времени и температуры прессования можно объяснить тем, что при малом времени прессования связующие окончательно не отверждаются 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 разбуханию и водопоглощению, особенно при повышенной температуре. 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 180°С; время прессования 7 мин.; давление прессования 3-3,5 МПа.

В пятой главе диссертации «**Практические и экономические аспекты разработанной технологии получения производства композиционных древесно-пластиковых плитных материалов на основе наполнителей из стеблей хлопчатника и модифицированных мочевиноформальдегидных смол**» приведены результаты реализации разработанного режима прессования при получении композиционных плит на основе наполнителей из стеблей хлопчатника и модифицированных полимерных связующих.

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, которых приведены в таблице 2.

Экономический эффект от применения в строительном предприятии ООО «AZIMUT-MIG» 15 тыс.м² разработанной 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.

Таблица 2

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

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

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

1. Разработан научно-обоснованный подход создания древесно-пластиковых композиционных плитных материалов на основе местного и вторичного сырья с высокими физико-механическими свойствами.

2. В качестве модификаторов мочевиноформальдегидной смолы предложена госсиполовая смола, эпихлоргидрин, хлористый бензил и поливинилхлорид.

3. Модификацией мочевиноформальдегидной смолы реакционно способными структурирующими добавками рекомендован получить в качестве связующего для древесно-пластиковых композиционных плитных материалов.

4. Выявлена корреляционная связь между пределом прочности плит на изгиб ($\sigma_{и}$), на разрыв ($\sigma_{р}$) и водопоглощения (Δw) с параметрами прессования.

5. Разработан оптимальный технологический режим прессования композиционных древесно-пластиковых плитных материалов. Рекомендованы следующие режимы прессования: удельное давление 35 кг/см², температура прессования 170⁰С, продолжительность обогрева 7-10 минут.

6. Разработан технологический регламент (ТР-ДПКП-2018) на производство композиционных плитных материалов из стеблей хлопчатника с полимерными связующими.

**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, SAMARKAND STATE MEDICAL
INSTITUTE**

BOYDADAEV MUROTBEK

**DEVELOPMENT OF AN EFFECTIVE TECHNOLOGY FOR THE
PRODUCTION OF COMPOSITE WOOD-PLASTIC PLATE MATERIALS
FOR CONSTRUCTION PURPOSES**

**02.00.07- Chemistry and technology of composite, varnish paint and rubber materials
05.09.05 - Building materials and products (Technical science)**

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

Tashkent – 2020

The theme of dissertation doctor of philosophy (PhD) on technical sciences was registered at the Supreme Attestation Commission at the Cabinet of Ministers of the Republic of Uzbekistan under number B2019.3.PhD/T1264

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

Official opponents:

Kosimov Erkin Kosimovich
doctor of technical Sciences, Professor.

Negmatova Komila Shibanova
doctor of technical Sciences, Professor

Leading organization:

Namangan state University

The defense will take place «21» august 2020 at 11:00 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: fan_va_taraqiyot@mail.ru).

The dissertation can be reviewed at the information resource centre of the state unitary enterprise «Fan va tarakkiyot», (is registered under No23). Address:100174, Tashkent city, Almazar district, MirzoGolib street, 7a. tel/fax:(+99871) 246-39-28/(+998971) 227-12-73,e-mail:gupft@inbox.uz).

Abstract of dissertation sent out on «18» august 2020 y.
(mailing report No.23 on «03» 08. 2020 y.).



A.V. Umarov

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

M.G. Babaxanova

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

N.Tolipov

N.Tolipov
Chairman of the academic seminar under the
scientific council awarding scientific degrees,
doctor of technical sciences, s.r.a

INTRODUCTION (abstract of PhD thesis)

The aim of the research work is the development effective compositions composite wooden-plastic materials based on local raw materials and wastes of productions.

The objects of the research work: are cotton stalks, urea, formaldehyde resins and their modification (containing 0,2-0,3% aqueous formaldehyde), composite wooden-plastic materials.

Scientific novelty of the research work:

the possibility of creating import-substituting woody-plastic composite materials based on polymer binders and wooden fillers from the stems of cotton, used in construction, furniture and engineering industry is scientifically substantiated;

the basic regularities of changes of physical and mechanical properties of wooden-plastic composite materials depending on structure, type and content of woody filler, obtaining from the stems of cotton, a polymer binder, which are components of the composite mass, considering as a heterogeneous material is studied;

the possibility of pneumo-separation of the crushed mass of stalks of cotton, resulting in the layered chipping package, filled with fibrous particles of the woody-plastic composite materials. There were determined the optimum particle size of the filler and the weight ratio of used components, resulting in the elimination of its clumping and clogging pneumatic units is shown;

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

it is established that the developed woody-plastic composite slab materials have high physical-mechanical properties, in comparison with woody chipping slabs, which are directly produced from the wood.

Implementation of the research results. The developed optimal technological mode of pressing wood-fiber pulp from cotton stalks with a modified polymer binder was introduced at the production base of LLC «PROPELL ALL» (reference «Uzsanoatkurilishmaterialari» No. 05 / 15-2322 dated July 14, 2020). As a result, it became possible to optimize the technological mode of pressing;

the developed wood-plastic board was used in the construction organization «Azimut-Mig» LLC (reference «Uzsanoatkurilishmaterialari» No. 05 / 15-2322 dated July 14, 2020). As a result, it became possible to use wood-plastic panels in construction.

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 130 pages.

ЭЪЛОН ҚИЛИНГАН ИШЛАР РЎЙХАТИ СПИСОК ОПУБЛИКОВАННЫХ РАБОТ LIST OF PUBLISHED WORKS

I бўлим (I часть; I part)

1. Бойдадаев М.Б., Холмуродова. Д.К., Негматов. С.С., Абед. Н.С. Исследование зависимости водопоглощение и разбухание 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).

2. 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).

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

4. 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).

5. 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).

6. Бойдадаев М.Б., С.С.Негматов., З.Т.Мунаввархонов, А.Ш.Насриддинов. Технология производства древесно-пластиковых композиционных плитных материалов на основе наполнителей из стеблей хлопчатника. Universum: технические науки-Москва, 2019-№12(69), с 58-61., ISSN: 2311-5122, DOI: 10.32743/UniTech.2019.69.12-1 (02.00.00; №1).

II бўлим (II часть; II part)

7. Бойдадаев М.Б., Атаханов Х.Б. Разработка и освоение эффективной технологии получения композиционных древесно-пластиковых плитных материалов на основе местного сырья и отходов производств. //Фарғона водийси худудларидаги маҳаллий хом-ашёлардан фойдаланиш асосида импорт ўрнини босувчи маҳсулотлар ишлаб чиқаришнинг долзарб

масалалари: халқаро конференцияси материаллари. 27-28 октябр 2018 й. Наманган. -С. 506-509.

8. Холмурадова. 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.

9. Бойдадаев М.Б., Холмурадова. 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.

10. Бойдадаев.М.Б. Эффективная технология получения композиционных плитных материалов на основе местного сырья и отходов производств. //Замонавий архитектура, бинолар ва иншоотларнинг мустақкамлиги, ишончлилиги ва сейсмик хавфсизлик муаммолари: Республика илмий-амалий конференция материаллари, 2-4 май, Наманган, 2019 й, -С. 37-39.

11. Бойдадаев М.Б., Негматов С.С., Мунаввархонов. З.Т., Насриддинов. А.Ш. Влияние влажности осмоленной стружечнополимерной массы на параметры композиционных древесно-пластиковых плитных материалов. ПРИОРИТЕТНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ: материалы II международной научно-практической конференции, 28 ноября 2019 г. Новосибирск, -С.101-105.

12. Насриддинов. А.Ш., Мунаввархонов З.Т., Бойдадаев М.Б . Асфальтобетон қопламали автомобил йўлларини сақлаш ва таъмирлаш учун маҳаллий хом ашёлар асосида композиция ишлаб чиқариш технологияси. //Қурилишда инновациялар, энергиятежамкор технологиялар, бинолар ва иншоотларнинг конструкциявий ва сейсмик хавфсизлиги: Халқаро миқёсида илмий-техник конференция материаллари тўплами, 7-9 ноябрь 2019 й, Наманган.-С 270-273.

13. Бойдадаев М.Б., Холмурадова. 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 сейсмик хавфсизлиги: Халқаро миқёсида илмий-техник конференция материаллари тўплами, 7-9 ноябрь 2019 й, Наманган.-С.277-283.

14. Негматов С.С., Бойдадаев М.Б. Процесс изготовления древесно-пластиковых плит из стеблей хлопчатника. //Материали XV международна научна практична конференция бъдещето въпроси от света на науката – 2019. 15 - 22 декември 2019 г. volume 14 София, Болгария «Бял ГРАД-БГ ОДД» 2019. -С 127-131.

15. Negmatov. S.S., Boydadaev M.B. Z 40 Zbiór artykułów naukowych z Konferencji Międzynarodowej NaukowoPraktycznej (on-line) zorganizowanej dla pracowników naukowych uczelni, jednostek naukowo-badawczych oraz badawczych z państw obszaru byłego Związku Radzieckiego. Warszawa. Poland. *ISBN: 978-83-66401-22-8.*

Автореферат матни «Композицион материаллар»
журналида 22.07.2020 йилда

Бичими 60x84¹/₁₆. Рақамли босма усули. Times гарнитураси.
Шартли босма табағи: 2,5. Адади 100 нусха. Буюртма № 144.

Гувоҳнома № 10-3719

“Тошкент кимё технология институти” босмаҳонасида чоп этилган.
Босмаҳона манзили: 100011, Тошкент ш., Навоий кўчаси, 32-уй.