

ЎЗБЕКИСТОН РЕСПУБЛИКАСИ ОЛИЙ ВА
ЎРТА МАҲСУС ТАЪЛИМ ВАЗИРЛИГИ
ТОШКЕНТ КИМЁ – ТЕХНОЛОГИЯ ИНСТИТУТИ
“ЦЕЛЛЮЛОЗА ВА ЁҒОҶСОЗЛИК ТЕХНОЛОГИЯСИ” КАФЕДРАСИ

Ёғочли пресс-массаларни қуритиш жараёнларини ўрганиш

_____ мавзусидаги
илмий-тадқиқот битирув малака иши учун

ТУШУНТИРИШ ЁЗУВИ

Кафедра мудири: _____ доц. Муродов М.М.
(имзо) (сана) (Фамилияси, исми, шарифи)

Илмий-тадқиқот битирув
малака иши раҳбари: _____ асс. Илҳомов Ғ.У.
(имзо) (сана) (Фамилияси, исми, шарифи)

Маслаҳатчилар:
Экспериментал қисм _____ доц. Хабибуллаев Р.А.

Битирувчи: _____ Мухамедов Бобир Шерзодович
(имзо) (Фамилияси, исми, шарифи)

Тошкент – 2012 йил

ЎЗБЕКИСТОН РЕСПУБЛИКАСИ ОЛИЙ ВА
ЎРТА МАҲСУС ТАЪЛИМ ВАЗИРЛИГИ
ТОШКЕНТ КИМЁ – ТЕХНОЛОГИЯ ИНСТИТУТИ
“ЦЕЛЛЮЛОЗА ВА ЁҒОЧСОЗЛИК ТЕХНОЛОГИЯСИ” КАФЕДРАСИ

**МАЛАКАВИЙ БИТИРУВ ИШИ
УЧУН ТОПШИРИҚ**

Талаба *Мухамедов Бобир Шерзодович*

1. Малакавий битирув ишини мавзуси: *Ёғочли пресс-массаларни қуритиш жараёнларини ўрганиш*

Мавзу институт ректорининг 2012 йил «____» _____даги
_____сонли буйруғи билан тасдиқланган

2. Тайёр малакавий битирув ишини топшириш муддати 2012 йил 26 май.

3. Малакавий битирув иши учун дастлабки маълумотлар: КФМТ смоласи асосидаги ёғочли пресс-массалар, СЭШ-3М қуритиш шкафи.

4. Малакавий битирув ишининг таркиби: 1. Кириш. 2. Адабий шарҳ. 3. Экспериментлар методикаси. 4. Тажриба натижалари таҳлили. 5. Хулоса. 6. Фойдаланилган адабиётлар руйхати.

5. Компьютер дастурларидан фойдаланиб бажариладиган иш турлари ва ҳажми: График чизмалар (MS Word, Adobe Flash, AutoCad, Базис-мебельщик каби компьютер дастурларида)

6. График материал таркиби: Тажриба натижаларидан келиб чиқиб жадваллар ва графиклар, расмлар акс эттирилган слайдлар шаклида (5-6 та)

7. Малакавий битирув иши қисмлари бўйича маслаҳатчилар:
Экспериментал қисм – доц. Хабибуллаев Р.А.

Топшириқ 2012 йил «____» _____да берилди.

Тасдиқлайман: Кафедра мудири _____ доц. Муродов М.М.

Малакавий битирув иши раҳбари : _____ асс. Илҳомов Ғ.У.

Топшириқни қабул қилдим: _____ Мухамедов Б.Ш.

МУНДАРИЖА

КИРИШ	4
1-БОБ. ЁҒОЧ-ЕЛИМ КОМПОЗИЦИЯСИДАН ШАКЛЛАНГАН БУЮМЛАР ОЛИШ МУАММОЛАРИ	9
1.1. Ёғоч-елим композициясининг хусусиятлари ва унинг техникада қўлланилиши	9
1.2. Пресс-масса тайёрлаш ва уни уни қуришиб, пресслаб буюм олиш бўйича қилинган илмий ишлар таҳлили	10
1.3. Прессланган буюм олиш технологиясининг назарий асослари	20
2-БОБ. ПРЕСС-МАССА ХОМ АШЁЛАРИ ВА УЛАРНИ ТАДҚИҚ ҚИЛИШ УСУЛЛАРИ.....	23
2.1. Ёғоч-елим композициясининг таркибига қўйиладиган талаблар	23
2.2. Пресс-массаларни тадқиқ қилиш усуллари.....	26
2.3. Пресс-массанинг физик-механик ва эксплуатацион хусусиятларини аниқлаш услублари	29
3-БОБ. ЁҒОЧЛИ ПРЕСС-МАССАЛАРНИ ТАЙЁРЛАШ ВА УЛАРНИ ҚУРИТИШ РЕЖИМЛАРИНИ ТАДҚИҚ ҚИЛИШ	31
3.1. Пресс-массалар ишлаб чиқариш учун маҳаллий ёғоч чиқиндиларининг хусусиятларини тадқиқ қилиш	31
3.2. Буюмларни шакллаш жараёнларини тадқиқ қилиш.....	32
3.3. Смолали аралашмаларни қуриштиш шароитларини ўрганиш.....	34
3.4. Ёғоч-елим аралашмаларининг намлигини камайтириш режимларини ўрганиш	50
ХУЛОСАЛАР	54
Фойдаланилган адабиётлар рўйхати.....	55
ИЛОВАЛАР.....	59

КИРИШ

Ўзбекистон Республикаси мустақилликка эришганидан сўнг ёғочсозлик саноати жадал суръатлар билан ривожлана бошлади. Ҳозирги кунга келиб Республикамизнинг мебел саноати аҳолисининг жаҳон андозалари талаблари асосидаги мебелларга бўлган эҳтиёжини тўла қондирмоқда. Бу ўзбек моделининг ҳаётимиздаги аниқ инъикоси сифатида намоён бўлмоқда.

Бу борада Президентимиз И.А.Каримов 2012 йилнинг 19 январида Ўзбекистон Республикаси Вазирлар Маҳкамасининг 2011 йилнинг асосий ва 2012 йилда Ўзбекистонни ижтимоий-иқтисодий ривожлантиришнинг устувор йўналишларига бағишланган мажлисида ўтган йил натижаларига атрофлича тўхталиб, жорий йил вазифаларини аниқ-равшан белгилаб берди [1].

Маълумки, юртимизда жаҳон молиявий инқирозининг салбий таъсирларига қарши кўрилаётган чора-тадбирлар самарадорлиги Халқаро валюта жамғармаси, Жаҳон банки, Осиё тараққиёт банки сингари нуфузли халқаро молиявий ва иқтисодий институтлар томонидан юқори баҳоланмоқда. Жумладан, Халқаро валюта жамғармасининг 2011 йил ноябр ойида мамлакатимизга келган миссиясининг баёнотида Ўзбекистон изчил ўсишга эришгани ва глобал молиявий инқирозга қарши муваффақиятли чоралар кўраётгани қайд этилди, шунингдек, ўрта муддатли истиқболда иқтисодий ўсишнинг юқори суръатлари сақланиб қолиши ҳақида ижобий прогноз билдирилди.

Президентимиз маърузасида 2012 йилда мамлакатимизни ижтимоий-иқтисодий ривожлантиришнинг қуйидаги энг муҳим устувор вазифа ва йўналишлари белгилаб берилди:

биринчидан, юқори ва изчил ўсиш суръатларини сақлаш, макроиқтисодий барқарорликни янада мустаҳкамлаш;

иккинчидан, иқтисодиётининг рақобатдошлигини ошириш бўйича дастур тайёрлаш ва уни амалга ошириш;

учинчидан, хизматлар соҳасини жадал ривожлантириш;

тўртинчидан, транспорт ва муҳандислик-коммуникация инфратузилмасини жадал ривожлантириш;

бешинчидан, қишлоқ жойларда намунавий лойиҳалар асосида хусусий уй-жойларни қуриш бўйича дастурни амалга ошириш;

олтинчидан, аҳоли бандлигини таъминлаш ва янги иш ўринларини ташкил қилиш муаммосини ҳал этиш;

еттинчидан, “Мустаҳкам оила йили” давлат дастурини ҳаётга татбиқ этиш.

Вазирликлар, идоралар, хўжалик бирлашмалари ва маҳаллий ижро этувчи ҳокимият органлари раҳбарлари олдида иқтисодиётимизда юқори ва барқарор ўсиш суръатларини сақлаб қолишни, макроиқтисодий барқарорликни янада мустаҳкамлашни, шунингдек, иқтисодиётни изчил ислоҳ қилиш, таркибий ўзгартириш ва диверсификация жараёнларини чуқурлаштириш, янги, юқори технологияларга асосланган ишлаб чиқаришни жадал ривожлантириш, мавжуд қувватларни модернизация қилиш ва технологик жиҳатдан янгилаш жараёнини жадаллаштириш ҳисобидан мамлакатимиз иқтисодиётининг рақобатдошлилигини оширишни таъминлайдиган комплекс чора-тадбирлар ишлаб чиқиш ва амалга ошириш вазифаси кўйилди. Транспорт ва муҳандислик-коммуникация инфратузилмасини жадал ривожлантиришни таъминлаш, қишлоқлар қиёфасини тубдан ўзгартириш ва қишлоқ жойларда уй-жой қурилишини ривожлантириш, янги иш ўринларини ташкил этиш ҳамда шу асосда аҳоли бандлиги ва фаровонлигини ошириш масалаларини самарали ҳал этиш бўйича аниқ чора-тадбирлар белгиланди.

Республикамизда ҳар йили белгиланган мақсадларга эришиш бўйича дастурий чора-тадбирларни амалга ошириш, шу жумладан, жамиятнинг маънавий асосларини янада мустаҳкамлашда оиланинг ўрни ва таъсирини ошириш, ҳар бир оиланинг моддий фаровонлигини ошириш орқали халқ

фаровонлигини юксалтириш масалаларига алоҳида эътибор қаратилиб келинмоқда [2,3].

Республикамиз мустақилликка эришганидан кейин, дастлабки йиллардаги ёғоч хом ашёси ва ёғоч материаллари танқислигига қарамасдан, олиб борилган оқилона сиёсат туфайли, кўпчилик мебел корхоналарини хусусийлаштириш орқали ёғочсозлик саноатининг мавқеи сақлаб қолинди. Ҳозирги кунга келиб ёғочсозлик саноати корхоналари замон талабларига тез мослаша оладиган корхоналарга айланиб улгурди. Бундан 20 йил олдин мебел ва ёғочсозлик корхоналарида битта буюмни ишлаб чиқариш учун қатор мураккаб технологик жараёнлар талаб қилинган бўлса, ҳозирги кунда бундай буюмни анча кам меҳнат сарфи билан, унчалик катта бўлмаган майдонда, замонавий материаллардан фойдаланган ҳолда, тез фурсатларда, юқори сифатли қилиб тайёрлаш мумкин.

Ҳозирги кунда ёғочсозлик технологияси шу даражада ривожланиб кетганки, мебель деталларини пресслаш усулида осон тайёрлаш мумкин бўлиб қолди. Бундай мураккаб профили ва турли шаклдаги буюмларни *ёғоч заррачалари ва елим аралашмасидан пресслаш усулида* олиш мумкин. Бунда ёғочга ишлов бериш жараёни тубдан ўзгаради. Хом ашё сифатида ёғоч чиқиндилари – қириндилар, қипиқлар, шпон қолдиқлари ва синтетик смолалар қўлланилади. Прессланган буюм пресс-қолипдан тайёр ҳолатда чиқади, унга қўшимча механик ишлов бериш, баъзи ҳолларда эса қошлаш ва пардозлаш ҳам шарт эмас. Агар лозим бўлса, буюмларнинг фасад юзасини синтетик плёнкалар, рандаланган шпон, металл фолга билан қошлаш, шунингдек, бир йўла ёпиқ ёки шаффоф қилиб пардозлаш ҳам мумкин. Бу технология чиқиндисиз технология бўлиб, унда меҳнат сарфи кескин камаяди, технологик жараёнлар соддалашади ва ишлаб чиқариш майдони анча қисқаради [4,5].

Ишнинг мақсад ва вазифалари. Ишнинг мақсади ёғочсозликда қўлланиладиган ёғоч-елим аралашмаларидан буюм ишлаб чиқариш учун уларни самарали қуриштириш имкониятларини тадқиқ қилишдир.

Изланишлар қуйидаги вазифаларни бажаришга қаратилган:

- ёғоч-елим аралашмаларига оид илмий-адабий манбаларни ўрганиш;
- ёғоч-елим аралашмаларини синаш усулларини ўрганиш;
- ёғочли пресс-массалар хусусиятларининг ўзаро алоқадорлигини аниқлаш;
- ёғочли пресс-массаларни қуритишнинг режим параметрларини тадқиқ қилиш;
- ёғоч-елим аралашмаларини тайёрлашда маҳаллий саноат чиқиндиларидан фойдаланиш.

Ишнинг илмий янгилиги. Мазкур ишда турли ёғочсозлик корхоналарининг чиқиндилари асосида ёғоч-елим аралашмаларини қуритиш режимлари тадқиқ қилинган. Бунда тўлдиргич ва боғловчини танлаш, ёғоч-елим аралашмасини тайёрлаш, қуритишнинг янги усулларини ишлаб чиқиш назарда тутилган.

Ишнинг амалий аҳамияти. Мазкур илмий-тадқиқот иши натижалари бўйича маҳаллий ёғочсозлик корхоналарида ёғоч-елим аралашмасидан мураккаб профили мебель деталларини ишлаб чиқаришнинг технологик жараёнлари такомиллаштирилади.

Ишнинг апробацияси. Мазкур иш бўйича Тошкент кимё-технология институтида 2012 йилда ўтказилган анъанавий илмий анжуманда маъруза қилинган. Ушбу мавзуга оид мақолалар илмий ишлар тўпламида чоп этилган.

1. Ёғоч-елим аралашмаларининг намлигини камайтириш режимларини ўрганиш. Мухамедов Б.Ш., Каримова Ш., Илҳомов Ғ.У. «Умидли кимёгарлар – 2012» Тошкент кимё-технология институтининг ёш олимлари: докторант, аспирант, илмий ходим, магистратура ва бакалаврият талабаларининг XXI илмий-техникавий анжумани мақолалари тўплами. Том I, Тошкент 2012, ТКТИ, 203 б.
2. Ёғочли пресс-массаларни аралаштириш усулларини излаш. Нурматов З., Тешабаев Б., Илҳомов Ғ.У. «Умидли кимёгарлар – 2012» Тошкент кимё-технология институтининг ёш олимлари: докторант, аспирант, илмий

ходим, магистратура ва бакалавриат талабаларининг ХХІ илмий-техникавий анжумани мақолалари тўплами. Том I, Тошкент 2012, ТКТИ, 216 б.

Малакавий битирув ишининг структураси ва ҳажми. Мазкур малакавий битирув иши кириш, учта боб, хулосалар, фойдаланилган адабиётлар рўйхати ва иловалардан иборат. Малакавий битирув ишининг умумий ҳажми – 66 бет. Фойдаланилган адабиётлар рўйхати 43 номдан иборат.

1-БОБ. ЁҒОЧ-ЕЛИМ КОМПОЗИЦИЯСИДАН ШАКЛЛАНГАН БУЮМЛАР ОЛИШ МУАММОЛАРИ

1.1. Ёғоч-елим композициясининг хусусиятлари ва унинг техникада қўлланилиши

Майдаланган ёғоч асосида олинадиган композицион материалларнинг турлари жуда кўп. Буларга асосан ёғоч қириндили плиталар (ДСтП), ёғоч то-лали плиталар (ДВП), ёғочли пресс-массалар (МДП) ва ш.к. мисол бўла олади. Бу материаллар асосан боғловчи ва тўлдиргичдан ташкил топган.

Булар ичида МДП дан олинган буюмлар энг юқори мустаҳкамликка эга. Пресс-массалар шпон қолдиқлари, ёғоч қириндилари ёки кипиқларни синтетик смолалар билан аралаштириб ва қуришиб тайёрланади. МДП пресс-қолипларга солиниб иссиқ усулда прессланади ва ундан юқори мустаҳкамлик, эксплуатацион хоссали буюмлар олинади. Майдаланган шпон заррачалари асосида олинган пресс-массаларнинг механик кўрсаткичлари бошқаларига нисбатан жиҳатидан анча устун бўлади.

Пресс-массалар ишлаб чиқаришда боғловчи сифатида бакелит локлари, сувда эрувчан фенолформальдегид смолалари ёки уларнинг фенолспиртлар билан аралашмаси, карбамидформальдегид смолалар қўлланилади. Булардан бакелит локлари асосида олинган пресс-массалар юқори сифат кўрсаткичларини намоён қилади ва кенг қўлланилади [4, 5].

Карбамид-формальдегид смолалари асосидаги ёғочли пресс-массалар асосан мебель ва дурадгорлик буюмлари ишлаб чиқаришда кенг қўлланилади. Улардан мебел ва ёғочсозлик саноатида қўлланиладиган декоратив элементлар, мебелларнинг тортма яшиклари, стул суянчиқлари ва ўриндиқлари, тирсак суянчиқлари, қурилиш учун плинтус, вентиляцион люк қопқоғи каби мураккаб профили, панжарали деталлар, паркелит плиталари, лаборатория табуреткалари, эгма мебел деталлари, ташиш учун яшиклар ва турли корпусларни олиш мумкин [4].

“Верцалит” (Германия) фирмаси ёғочли пресс-массалар асосида шпон ва декоратив пленкалар билан қопланган мебель ва дурадгорлик буюмларини ишлаб чиқаришга мослашган. Бу фирмада асосан курси ўриндиғи ва суянчиғи, стол тахтаси, ошхона мебеллари тортма яшиклари, мактаб партасининг тахтаси ва қурилишда қўлланиладиган материаллар ишлаб чиқарилади. Прессланган мебель деталлари винтли ёки бошқа турдаги металл маҳкамлагичлар билан ўзаро бириктирилади. Стул оёқларининг таянч юзаларига пластмасса қалпоқлар кийгизилади.

“Верцалит” фирмаси дераза олди тахталари, қурилиш панеллари ва бошқа турдаги кўплаб шакл берилган буюмларни ишлаб чиқаради [4].

Ўзбекистондаги кўпчилик мебель корхоналарида ҳам сирти шпон билан қопланган декоратив элементлар ишлаб чиқарилади ва мебелларни безашда кенг қўлланилади.

УкрНИИМОД томонидан ишлаб чиқилган паркетит плиталари қурилишда муваффақият билан қўлланилмоқда [6].

1.2. Пресс-масса тайёрлаш ва уни уни қуришиб, пресслаб буюм олиш бўйича қилинган илмий ишлар таҳлили

ГФР да яратилган “Верцалит” технологияси МДП дан бир вақтнинг ўзида юзани қоплаб детал олишга имкон беради [4]. Бу технология бўйича телевизор ва магнитофон корпуслари, ошхона мебеллари, курсилар ўриндиғи ва суянчиғи, дала-ҳовли ва омборхоналар учун мебеллар, столлар учун тортма яшиклар, полкалар, мебель шитлари, бино учун ташқи қоплама панеллар, эшиклар, дераза ромлари, хона учун ички деворлар, идишлар, машина кузови деталлари, электротехник деталлар ва ш.к. буюмлар олинади. Бунда қопловчи материал сифатида анъанавий листсимон қоплагич материаллар ишлатилади. Бу технологияга кўра ёғоч заррачаларининг

узушлиги 10-12 мм, эни 2 мм, қалинлиги 0,2 мм ва намлиги 2 % атрофида бўлиши лозим.

Дастлаб сараланган ва қурилган ёғоч қириндисига боғловчи (қурук қолдиғи 50-70% бўлган меламина, фенол, карбамид смолалари) қўшиб аралаштирилади. Боғловчи миқдори буюмнинг ишлатилиш соҳаси ва физик-механик хусусиятларига қараб қириндининг мутлақ қурук массасига нисбатан 10-25% ни ташкил этади. Аралашма тайёр бўлгач 4-6 соат ичида прессланади. Прессланадиган массанинг намлиги 10% дан ошмаслиги керак. Қиринди-елим массасини пресслаш ва буюм юзасини қоплаш жараёнлари 3 босқичда амалга оширилади – қоплагич материал ва қиринди-елим аралашмасини пресс-қолипга солиш, олдиндан совуқ пресслаш ва иссиқ пресслаш. Олдиндан совуқ пресслаш 1,5 МПа босим остида амалга оширилади. Пресслаш вақти оддий шаклдаги буюмлар учун 30 с. Пресслаш босими иссиқ пресслаш жараёнида буюмнинг зичлигига қараб 2-12 МПа оралиқда бўлади. Юқори зичликдаги буюмлар учун (масалан, яшик) босим камида 6 МПа бўлади. Пресслаш вақти буюмнинг энг қалин жойига нисбатан ҳисобланади. Масалан, 130-160 °С ҳароратда деворининг қалинлиги 5 мм бўлган юзаси қопланмаган буюм олиш учун пресслаш вақти 1-2 минут деб қабул қилинади.

Бу усулнинг камчилик томони шундаки, прессланаётган масса намлигининг кўп бўлиши буюм сифатининг ёмонлашувига олиб келади. Бунга йўл қўймаслик мақсадида подпрессовка амали бажарилади, бироқ бунда материал таркибидан буғнинг доимо, узлуксиз чиқишига эришиб бўлмайди.

Буюм юзасида бўртган, қабарган ва ёрилган жойлар пайдо бўлишининг олдини олиш бўйича ГФР патенти олинган иккита усул амалий аҳамиятга эга [6]. Биринчи усул махсус конструкцияли пресс-қолипда амалга оширилади. Бундай пресс-қолипнинг ички деворларида тешикчали каналлар бўлиб, бу каналларнинг иккинчи учи бош стерженга уланган. Пресслаш пайтида ҳосил бўлган буғлар шу каналлар орқали бош стержендан чиқариб юборилади.

Тешикчалар туфайли юзада ҳосил бўлган нотекисликлар кейинги ишлов беришда йўқотилади. Бироқ бундай пресс-қолипни яшаш жуда қимматга тушади.

Иккинчи усул шундан иборатки, боғловчига намликни ўзига бириктириб олувчи моддалар қўшилади (масалан, ишқорий металлларнинг сувда осон эрийдиган хлорли бирикмалари). Бунда материалдаги намлик миқдори технологик талаблардан ошиб кетмайди, буюмнинг сифати ёмонлашмайди. Карбамид смоласи миқдори 6-10%, ҳарорат 140 °C ва босим 5 МПа бўлганда бу усул билан 10% намликдаги материални пресслаб олиш мумкин.

“Pope & Talbotine” фирмаси (АҚШ) томонидан текис ва ҳажмий шаклдаги юқори сифатли буюмларни пресслаш услуги ва технологияси яратилган [7]. Бу технологияга кўра боғловчи компонентларининг ҳар бири алоҳида равишда тўлдиргич билан аралаштирилади. Дастлаб 60-100% намликдаги ёғоч-тола массаси қуруқ мочевина билан бир хил тусли масса ҳосил бўлгунча аралаштирилади. Олинган аралашма қуритилади ва унга концентрланган формальдегид эритмаси билан мочевина қўшиб яна аралаштирилади. Ҳосил бўлган аралашма буюмни пресслашда талаб қилинадиган намликдан ҳам паст намликкача қуритилади. Бу пайтда дастлабки смола ҳосил бўла бошлайди.

Тайёр маҳсулотдаги мочевина ва формальдегиднинг моляр нисбати 1:1-1:2 оралиқда бўлади. Материалда ҳосил бўлган боғловчининг миқдори тўлдиргичнинг мутлақ қуруқ массасига нисбатан 10% ни ташкил қилади. Агар қиринди-тола массасида муҳит кислотали бўлса, смоланинг 120-175°C ҳароратда қотишига эришиш учун унга оз миқдорда кислота қўшиб pH кўрсаткичи созланади.

Пресс-композициядан буюм олиш бўйича юқорида келтирилган барча усуллар иссиқ пресслаш жараёнида материалдан узлуксиз равишда буғ-газ аралашмаси чиқиб туришига асосланган. Шу билан бирга пресс-масса таркибидан буғ-газ аралашмалари сезиларсиз даражада ажралиб чиқадиган изла-

нишлар ҳам ўтказилган. Бунга аралашмани қуришиб пресслаш ёки термопласт боғловчиларни қўллаш натижасида эришилган.

Россиядаги Ленинград лесотехника академиясида малеин ангидриди ва бензоил перекисининг стиролдаги эритмаси билан ишлов берилган ва сополимерланиш реакциясини таъминлаш мақсадида 80 °C да 6 соат давомида ёпиқ реакторда ушлаб турилган ёғоч қипиғидан ташкил топган композиция ишлаб чиқилган. Бунда қипиқларнинг мономерлар билан таъсирини яхшилаш мақсадида сополимерланиш реакцияси реагентларни қўпиқлантириб олиб борилган [8,9]. Буюм олиш учун бу композиция 24,5 МПа босимда, 150°C ҳароратда 1,5 минут/мм вақт давомида прессланади. Бу усулда стирол ва малеин ангидрид аралашмаси (3:1) билан ишланган оқ қайин қипиқларидан олинган буюм қуйидаги хусусиятларни кўрсатган: зичлиги - 1300-1340 кг/м³, 20°C ҳароратда 24 соат ичида сув шимиш 0,2-0,3%, статик эгилишдаги мустаҳкамлик чегараси 49-54 МПа, Бринелл бўйича қаттиқлик 340 МПа, зарбий қовушоқлик - 33 кДж/м² [8].

Пресс-масса таркибига кукунсимон полистирол чиқиндиларини қўшиб физик-механик кўрсаткичларни яхшилаш ва смола сарфини камайтириш мумкин [6]. Бунда шнекли лаборатория аралаштиргичига вазний фоиз бўйича 50 қисм ёғоч қипиғи, 35 қисм АБС (акрилонитрилбутадиенстирол сополимери) маркали майдаланган полистирол чиқиндилари солинади ва 15 қисм (қуруқ қолдиқ ҳисобида) СБС-1 маркали фенолформальдегид смоласининг 50%-ли эритмаси ҳаво пуфлагичлари ёрдамида пуркаб аралаштирилади. Оғирлиги 4 кг бўлган пресс-массани аралаштириш учун 10-15 минут сарфланади. Олинган пресс-масса 60-70 °C да 6-8% намликкача қуригилади ва 15-20 МПа босимда, 155-160 °C ҳароратда 1 мин/мм вақт давомида прессланади. Пресслангандан сўнг буюм пресс-қолип ичида 5-10 минут совутилади.

Бу усулда олинган пресс-масса қуйидаги хусусиятларга эга бўлади: статик эгилишдаги мустаҳкамлик 66 МПа, зарбий қовушоқлик 8,1 кДж/м², сиқилишдаги мустаҳкамлик 124 МПа, қаттиқлик 260 МПа, 24 соат ичида сув шимиш 1,5 %, зичлик 1200 кг/м³.

Мазкур усул сифатли буюм олишга имкон беради, лекин шу билан бирга ишлаб чиқаришда энергиянинг кўп сарфланиши ва пресс-колипларнинг секин айланиши натижасида иш унумининг пасайиши бу усулнинг асосий камчиликларидан ҳисобланади.

Пресс-масса таркибига фурфурол қўшиб унинг физик-механик кўрсаткичларини яхшилаш мумкин [10]. Бунинг учун вазний фоиз бўйича 50-65 қисм ёғоч қипиғига 25-30 қисм фенолформальдегид смоласи ва 10-20 қисм фурфурол қўшиб аралаштирилади. Тайёр бўлган пресс-масса анъанавий усул бўйича прессланади.

Бу технология бўйича олинган пресс-массаларнинг хусусиятлари қуйидагича бўлади: зичлик - $1370-1400 \text{ кг/м}^3$, статик эгилишдаги мустаҳкамлик чегараси - $77,5-90 \text{ МПа}$, 24 соат ичида сув шимиш $1,3-1,7 \%$, оқувчанлик (4% намликда) - $25-35 \text{ мм}$. Худди шу технология бўйича таркибига фурфурол қўшилмаган пресс-массада олинган буюмлар қуйидаги хусусиятларга эга бўлади: зичлик - 1400 кг/м^3 , статик эгилишдаги мустаҳкамлик чегараси - $55-66 \text{ МПа}$, 24 соат ичида сув шимиш $1,5-2 \%$, оқувчанлик - 15 мм .

Пресс-масса оқувчанлигининг ошиши пресслаш босимининг камайишига, пресснинг иш унуми ва хизмат муддатининг ошишига, мураккаб шаклдаги катта ўлчамли ва юпқа деворли буюмларни пресслашнинг осонлашишига ва буюм юзасининг сифатли бўлишига олиб келади.

Аралашма таркибига фурфуролни қўшиш озиқ-овқат саноатида ишлатиладиган қимматбаҳо маҳсулотлардан олинадиган олеин кислотасининг мойловчи қўшимча сифатида ишлатилишини чеклайди.

Фурфуролнинг полимерланишидан ҳосил бўлган маҳсулотлар қора рангда бўлиб пресс-массага қўшиладиган буёқ моддалар ўрнини ҳам боса олади.

Бироқ фурфурол қўшилиши натижасида буюмларнинг мўртлиги ошади ва бунинг натижасида зарбий қовушоқлик камаяди.

Ёғочли пресс-массаларга бутадиестиролнинг каучукли латекси билан ишлов бериб унинг оқувчанлигини яхшилаш ва хизмат муддатини узайтириш мумкин [11]. Бунинг учун ёғоч қипиқлари олдин фенолформальдегид смоласи билан кейин эса бутадиестиролнинг каучукли латекси билан шнекли иситиладиган аралаштиргичда аралаштирилади. Фенолформальдегид смоласининг қуруқ қолдиқ бўйича массаси пресс-масса вазнига нисбатан 23%-ни, латекс эса 10%-ни ташкил этади. Ёғоч қипиқларини компонентлар билан аралаштириш 45-55°C да, қуритиш эса 75-80°C да олиб борилади. Пресс-масса 6-8% намликкача қуритилиб 160°C ҳарорат ва 40 МПа босимда 1 мм буюм қалинлигига 1 минут вақт давомида прессланади. Бундай пресс-массадан олинган намуналар қуйидаги кўрсаткичларга эга бўлади: эгилишдаги мустаҳкамлик чегараси 92 МПа, 24 соат ичида сув шимиш 1,8%, зарбий қовушоқлик 13,2 кДж/м², оқувчанлик 91 мм. Латекс билан ишланмаган пресс-массаларнинг оқувчанлиги 2 йил давомида сақлангандан кейин 30 мм дан 5 мм га тушади. Латекс билан ишлов берилган пресс-массаларники эса ҳеч қандай ўзгаришсиз қолади (91 мм). Шундай қилиб латекс билан ишлов бериш натижасида пресс-массаларни сақлаш муддати узаяди, қимматбаҳо ФФС сарфи камаяди ва оқувчанлик ошади.

Пресс-массалар ишлаб чиқариш ва улардан буюм олиш усуллари бўйича ҳам бир қатор илмий ишлар мавжуд.

Одатда пресс-массадан таблетка тайёрланади ва у иссиқ пресс-қолипга солиб прессланади. Тўкилган ҳолатдаги зичлиги турлича бўлган термопласт боғловчи (полиэтилен, поливинилхлорид) асосидаги пресс-массалардан таблетка олиш учун ички бўшлиғининг баландлиги буюм қалинлигидан 4-15 марта катта бўлган пресс-қолипдан фойдаланиш мумкин [12]. Пресс-массалар бу усулда 20-80 °C ҳароратда 0,5-2 минут давомида пресслаб таблеткаланади. Буюм олишда уларни 90-220°C ҳароратда ва 0,1-300 МПа босимда пресслаш мумкин. Бироқ бу усулда олинган буюмлар пресс-қолипда совутилиши зарур. Шунга кўра бу усул кўп иссиқлик талаб этади ва совиш

вақти ҳисобига пресслаш цикли чўзилади, натижада иш унумдорлигининг пасайиши кузатилади.

МДП олиш технологиясини ишлаб чиқиш бўйича ишлар анализи шуни кўрсатадики, уларнинг хусусиятлари боғловчи тури ва миқдорига, учувчан моддалар (намлик) миқдорига, тўлдиргич заррачаларининг шакли, ўлчамига, ёғоч турига ва ишлов бериш ва ишлаб чиқаришнинг технологик режимига боғлиқ.

Масалан, [13] ишда кўрсатилганки, боғловчи миқдорининг 20-25% гача ортиши буюмларга оптимал мустаҳкамлик ва гидрофоб хусусиятларни берар экан. Иш муаллифи таркибида 11-52% боғловчи бўлган пресс-массани ўрганиш натижаларини келтирган. Бунда кўрсатилишича таркибида 11 ва 52% боғловчи сақлаган пресс-массалар сиқилишда бир хил мустаҳкамликга (110 МПа) эга бўлар экан. Боғловчи миқдорининг 26% гача ошиши эса бу кўрсаткични (140 МПа) максимумга етказди. Бунда боғловчи миқдорининг 11% дан 26% га ошиши натижасида сув шимиш 3,8%-дан 1,2%-га камаяр экан.

Боғловчи миқдорининг мўайян қийматдан ошиши МДП ни пресслашни осонлаштиради, бироқ материалнинг механик кўрсаткичларини ёмонлаштиради [14,15]. Масалан, боғловчи миқдорининг 20%-дан 30%-гача ошиши натижасида статик эгилишдаги мустаҳкамлик чегараси 180 дан 132 МПа га, сиқилишдаги мустаҳкамлик чегараси 135 дан 129 МПа га ва қаттиқлик 260 дан 180 МПа га тушади.

[16] адабиётда прессланган буюмларга оптимал мустаҳкамлик хусусиятларини бериш учун боғловчи миқдорини 20-30% атрофида олиш тавсия қилинади.

Таркибида 5%-дан 50%-гача боғловчи сақлаган материалларни ўрганиш шуни кўрсатадики, боғловчи миқдорининг 5%-дан 30%-гача ошиши натижасида композициядаги намлик фарқи 3,28 марта камаяди [16]. Боғловчи миқдори 30%-дан 50%-гача оширилганда пресс-массада намлик фарқи деярли кузатилмайди, чунки боғловчининг 30%-лик қийматида тўлдиргич

боғловчини тўла шимиб олади. Боғловчи миқдори 30%-гача оширилганда пресс-массаларнинг зичлиги 1288 дан 1325 кг/м³ гача ошади ва боғловчи миқдори 50%-гача оширилганда эса 1289 кг/м³ гача камаяди. Бунда дастлаб статик эгилишдаги мустаҳкамлик 35 МПа дан 68 МПа гача, Бринелл бўйича каттиқлик 210 МПа дан 330 МПа гача ошади. Кейин эса пресс-массанинг мустаҳкамлиги бироз камаяди, сув шимиши эса 30% камаяди.

Ёғочли пресс-массалар хусусиятига боғловчи тури ҳам катта таъсир кўрсатади [17]. Бу ерда шуни таъкидлаш керакки сувда эрийдиган фенолформальдегид олигомерлари асосидаги пресс-массалар мустаҳкамлик бўйича спиртда эрийдиган боғловчилардан қолишмайди. Бироқ буюмларнинг сувга чидамсизлиги туфайли улар асосидаги пресс-массалар ўзини оқламади.

Пресс-массанинг физик-механик хусусиятларига таъсир кўрсатувчи омиллардан бири аралашма таркибидаги учувчан моддалар (намлик) миқдоридир. Намлиги 2-20% бўлган пресс-массалар ўрганилган. Муалифларнинг кўрсатишича пресс-массани ногерметик усулда пресслашда оптимал намлик миқдори 10-12% бўлиши лозим. Пресс-массаларни герметик усулда пресслашда эса бу кўрсаткич 4-6% бўлиши лозим [16], чунки кўп миқдордаги намлик буюм юзасида бўртган ва қабарган жойлар пайдо бўлишига олиб келади. Худди шу хулосалар [10, 12] ишларда ҳам келтирилган.

МДП ишлаб чиқаришда эътибор талаб қиладиган омиллардан яна бири шуки, таркибидаги боғловчи миқдори бир хил бўлса ҳам турли хил тўлдиргичлар асосидаги пресс-массаларнинг хусусиятлари бир-биридан фарқ қилади. Бунга сабаб ишлатилаётган тўлдиргич заррачаларининг (ёғоч қириндилари ва қипиқлари, толасимон ва кукунсимон тўлдиргичлар) ўлчамлари, контакт сирти, ғоваклилиги, елимга нисбатан адгезияси турлича бўлади.

[14] ишда учбурчак (10x12x12) мм, тўғри тўртбурчак (5x7x30) мм ва ромб шаклидаги заррачалар асосидаги пресс-массаларни ўрганиш натижалари келтирилган. Унда таъкидланишича, сиқилиш ва статик

эгилишдаги энг юқори кўрсаткичлар ромб шаклидаги заррачалар асосида олинади (134 МПа ва 118 МПа), энг паст кўрсаткичлар эса учбурчак шаклидаги заррачалар асосида олинади (110 МПа ва 74 МПа). Бунда игнасимон шаклдаги (0,5x1x2) мм ва сомонча шаклидаги (0,5x2x25) мм пресс-массалар ҳам ўрганилган. Хулосада игнасимон шаклдаги заррачалар асосида олинган пресс-массалар энг юқори мустаҳкамликка эга бўлиши айтилган.

Ёғоч заррачаларининг шакли билан бир қаторда ўлчамлари ҳам пресс-массанинг физик-механик хусусиятларига катта таъсир кўрсатади. Заррачалар қанча кичик (калта) бўлса пресслаш вақтида улар деярли синмайди. Бироқ буюм ичида уларнинг ўзаро тишлашиши яхши бўлмайди. Бунинг натижасида буюмнинг мустаҳкамлиги, айниқса статик эгилишдаги мустаҳкамлиги ва зарбий қовушоқлиги камаяди. Масалан, ёғоч заррачалари узунлигини 15-30 мм дан 3-15 мм га кичрайтириш оқибатида сиқилишдаги мустаҳкамлик 105 дан 83 МПа га, зарбий қовушоқлик 24 дан 16,6 кДж/м² га камаяди [18,19].

Тўлдиргич заррачалари ўлчамларининг 0,25 дан 5 мм гача оширилиши статик эгилишдаги мустаҳкамликни 17% га, зарбий қовушоқликни 1,5 марта кўпайтиради [20,21].

Бироқ таъкидлаш жоизки заррача ўлчамларини ҳаддан зиёд ошириш мақсадга мувофиқ эмас, чунки бунда пресс-массанинг оқувчанлиги камаяди ва натижада унга ишлов бериш қийинлашади. Бундан ташқари, катта ўлчамдаги ёғоч заррачаларининг қўлланилиши мураккаб шаклдаги буюмлар олишга имкон бермайди. Шунинг учун ҳам тўлдиргич турларини танлашда тайёр буюмлар ва уларнинг мураккаблигига қўйиладиган талабларга асосланилади. Ҳозирги вақтда МДП ишлаб чиқаришда ҳар хил ёғоч турлари ишлатилади. Асосан ясси баргли ёғочлар (оқ қайин, қайин, осина, эман, шумтол) ишлатилади, игна баргли ёғочлар (қарағай, арча, оқ қарағай, кедр) камроқ ишлатилади.

Қилинган илмий ишлар [19] шуни кўрсатадики ясси баргли ёғочлар асосида олинган пресс-массалар игна баргли ёғочлар асосида олинган пресс-массаларга қараганда хусусиятлари 10-30% яхши бўлади. Ҳар хил ёғоч турлари асосидаги пресс-массалар хусусиятларини таққослаш шуни кўрсатадики энг яхши хусусиятларни оқ қайин ёғочи асосидаги пресс-массалар намоён қилади (статик эгилишдаги мустаҳкамлик 60-120 МПа, сиқилишдаги мустаҳкамлик 80-120 МПа, зарбий қовушоқлик 10-14 кДж/м²), қарағай ёғочи асосидаги пресс-массалар эса энг паст кўрсаткичларга эга (статик эгилишдаги мустаҳкамлик 67 МПа, сиқилишдаги мустаҳкамлик 65 МПа, зарбий қовушоқлик 8 кДж/м²).

Шундай қилиб, ёғочли пресс-массалар ишлаб чиқариш технологияларини таҳлил қилиш шуни кўрсатадики, янги турдаги композицион материалларни яратишда боғловчи миқдори, намлик ва учувчан моддалар миқдори, тўлдиргич заррачаларининг шакли ва ўлчамлари эътиборга олиниши керак. Шу билан бирга пресс-массаларга ишлов бериш ва уларни ишлаб чиқариш технологик режимининг буюмлар хусусиятларига таъсирини тўла ўрганиш зарур.

Юқорида келтирилган маълумотларни таҳлил қилиш шуни кўрсатадики, пресс-массаларнинг жуда кўп турлари етарли даражада мустаҳкамликка эга бўлса ҳам, лекин уларнинг технологиялари мураккаб, кўп энергияни талаб қилади, ишлаб чиқариш унуми баъзи ҳолларда анча паст бўлади. Бунинг устига Республикамизда ўсадиган ёғоч турларининг мустаҳкамлик кўрсаткичлари совуқ ўлкаларда ўсадиган ёғочларникидан 5-10% паст бўлади. Шу сабабли маҳаллий ёғочсозлик саноати корхоналари чиқиндилари асосида турли мураккаб профили ва эгма шаклли деталларнинг ишлаб чиқарилишини тадқиқ қилиш амалий аҳамиятга эга.

1.3. Прессланган буюм олиш технологиясининг назарий асослари

Ёғоч қириндили ва ёғоч толали плиталар ишлаб чиқаришнинг ривожланиши ёғоч чиқиндиларидан самарали фойдаланиш имконини беради. Ёғочли плиталар корпусли мебель, панеллар ва шитли деталлар ишлаб чиқаришда кенг қўлланилади. Бироқ, улардан эгри чизиқли ва мураккаб шаклдаги буюмлар ва деталларни олиш мақсадга мувофиқ эмас, чунки бунда яна чиқиндилар ҳосил бўлади ва уларни қайта ишлатиш имкониятлари анча чекланган.

Ёғочни комплекс ишлатишнинг самарали йўналишларидан бири – боғловчи модда билан аралаштирилган ёғоч заррачаларидан шаклланган буюмлар олишдир. Бунда хом ашё сифатида ёғочга механик ишлов бериш жараёнида олинган майдаланган ёғоч ишлатилади. Бундан ёғочга ишлов бериш жараёни тубдан ўзгаради, пресс-қолипларда олинган буюмлар эса тугалланган конфигурацияга эга бўлади ва бошқа ишлов беришни талаб этмайди. Улар ўзига хос физик-механик хусусиятлари билан характерланади – зичлик, мустаҳкамлик, қаттиқлик, нам ютиш, био- ва оловга чидамлилик ва ҳ.к. Бундан ташқари шаклланган буюмлар ишлаб чиқаришда бошқа чиқиндилар ҳосил бўлмайди.

Буюмга шакл бериш билан бир қаторда унинг юзасини қоплаш ва ҳаттоки пардозланган қилиб ишлаш ҳам мумкин. Бунда қоплаш учун синтетик плёнкалар, рандаланган шпон, металл фольга қўллаш мумкин, ҳамда ёпиқ ёки шаффоф қопламалар билан ҳам қоплаш мумкин. Бу меҳнат сарфини анча камайтиради, пардозлаш технологияси циклини қисқартиради, ишлаб чиқариш майдони ва жиҳозларини ҳам камайтиради. Шаклланган буюм ишлаб чиқариш жараёнларини автоматлаштириш унчалик мураккаб эмас, буни оддий автоматлаштириш асбоб-ускуналари воситасида амалга ошириш мумкин.

Ёғоч-елим аралашмасининг муҳим физик-механик хусусиятлари – мустаҳкамлик, қайишқоқлик, пластиклик, қовушқоқликдир. Улар ёғоч-елим

аралашмасининг ташқи кучлар таъсирида деформацияланиши ва синишга қаршилиқ кўрсатишини белгилаб беради.

Ёғоч-елим композицияси сочма материал бўлиб, унга ёғоч заррачалари, синтетик боғловчилар, намлик ва ҳаводан таркиб топган дисперс система сифатида қараш мумкин. Унинг таркибида ҳаво кўп бўлганлиги учун сиқилувчанлиги жуда юқори бўлади. Пресслаш жараёнида ушбу сочма материал монолит қаттиқ буюмга айланади. Шу сабабли ёғоч-елим аралашмасининг деформативлигини энг аввало сиқилиш бўйича таҳлил қилиш лозим.

Ҳар бир ёғоч заррачаси табиий ёғоч хусусиятларини ўзида ифодалайди. Шу билан бирга ёғоч-елим аралашмасида заррачалар бир-бирига нисбатан ўзаро силжиш хусусиятига эга, бу ҳолат уларни механик нуқтаи-назардан суюқликларга ўхшатиб қўяди. Қаттиқ жисмлардан фарқли равишда ёғоч-елим аралашмалари чўзувчи кучларни қабул қилмайди. Бироқ, сочма ҳолатдаги майдаланган ёғоч ташқи сиқувчи кучларни қабул қилади. Бу эса уни қаттиқ жисмларга ўхшатиб қўяди [4].

Ёғоч-елим аралашмаларидаги ёғоч заррачалари ўзаро жойлашуви бўйича турли ҳолатларда бўлади. Шакллаш жараёнида уларнинг хусусиятлари ўзгаради, пьезотермик ишлов беришдан кейин эса улар монолит, тайёр буюм ҳолига келади, ва бу буюмларнинг хусусиятлари ёғоч-елим аралашмасиникидан тубдан фарқ қилади. Бироқ бу хусусиятлар ёғоч-елим аралашмаси таркибига боғлиқ бўлади.

Маълумки, натурал ёғоч ўзини худди қайишқоқ-пластик материал сифатида тутади. Худди шунга ўхшаш механик хусусиятлар боғловчи сифатида ишлатиладиган синтетик полимерларда ҳам кузатилади.

Ёғоч-елим аралашмаси ёғоч тури, фракцион таркиби, боғловчининг тури, яшовчанлиги, намлик, гигроскопиклик ва зичлик каби хусусиятлар билан ифодаланади. Унга пьезотермик ишлов бериш режими боғловчининг қотиш температураси ва вақтига, прессланаётган материалнинг зичлигига, унинг иссиқлик ўтказувчанлигига боғлиқ. Ёғоч-елим аралашмасини

пресслаш ва уни иситиш жараёнида унинг газ ўтказиш, газ сингдириш, қолипга ёпишиш, структура ҳосил қилиш ва деформативлик каби ҳоссалари тубдан ўзгаради.

2-БОБ. ПРЕСС-МАССА ХОМ АШЁЛАРИ ВА УЛАРНИ ТАДҚИҚ ҚИЛИШ УСУЛЛАРИ

2.1. Ёғоч-елим композициясининг таркибига қўйиладиган талаблар

Ёғочли пресс-массалар синтетик смолалар шимдириб қуритилган ёғоч заррачаларидан иборат бўлиб, уларга қўйиладиган талаблар ГОСТ 11368 “Массы древесные прессовочные” хужжатида баён қилинган.

Мазкур ишда пресс-масса тўлдиргичлари сифатида шпон бўлакчалари, кипиклар, ёғоч қириндилари қўлланилди.

Боғловчи модда сифатида мебель ишлаб чиқаришда кенг қўлланиладиган карбамид-формальдегид смоласи ишлатилди.

Технологик жараён пресс-масса компонентларини тайёрлаш, тўлдиргичларни майдалаш, компонентларни аралаштириш, қуритиш, таблеткалаш, пресслаш ва кондициялаш босқичларида амалга оширилди.

Ёғоч-елим аралашмасининг намлик миқдори, оқувчанлиги, смоланинг қотиш даражаси, тўкилган ҳолдаги зичлиги каби кўрсаткичлари, прессланган буюмларнинг эса зичлик, стаитик эгилишдаги ва сиқилишдаги мустаҳкамлик, зарбий қовушоқлик, сув шимиш каби кўрсаткичлари аниқланди.

Шпон бўлаклари (ёғоч чиқиндилари - **ЁЧ**) узунлиги 1300 мм гача, эни 200 мм гача бўлган 0,8 мм қалинликдаги шумтол ва ёнғоқ шпони бўлакларидир. Улар мебель деталлари қопламаларини ва фанераларни бичишда ҳосил бўлади.

Шпон бўлаклари хона шароитида намлиги 8-12% га келгунча сақланди. Кейин улар 40x7 мм тешикли тўр ўрнатилган майдалагичда майдаланди. Ҳосил бўлган шпон заррачалари тешиклари чўзинчоқ (40x7, 35x5, 30x4, 20x3 мм) ва думалоқ ($d=5$ мм, $d=2$ мм) шаклдаги элаклардан ўтказилиб 3 та - йирик, ўрта ва майда фракцияларга ажратилди (1-жадвал).

Майдаланган ёғоч заррачаларининг фракцион таркиби

1-жадвал

Фракциялар	Элак тури	Элакда қолган ЁЧ заррачаларининг миқдори, вазний %
Йирик	Чўзинчоқ, 40x7 мм	2,8
Ўрта	Чўзинчоқ, 35x5 мм	2,1
	Чўзинчоқ, 30x4 мм	3,2
	Чўзинчоқ, 20x3 мм	4,5
Майда	Чўзинчоқ, 15x3 мм	15,4
	Думалок, d=5 мм	58,6
	Думалок, d=2 мм	12,3
	Қолгани	1,1
Жами		100

Пресс-масса хусусиятларини ГОСТ 11368 да келтирилган МДПС хусусиятларига таққослаш энг аввало худди шу пресс-массани олишда қўлланилган ЁЧ заррачаларини ишлатишни тақозо этади (бунда ЁЧ заррачаларининг узунлиги 80 мм гача, эни 10 мм гача, қалинлиги 0,8 мм бўлиши ва 25-80 мм узунликдаги заррачаларнинг вазний улуши 10% дан ошмаслиги керак). Шу сабабли йирик фракция қолдирилиб барча экспериментларда 40x7 мм ўлчамдаги чўзинчоқ тешикли элакдан ўтказилган шпонлар ишлатилди.

Пресс-масса хусусиятларининг ёғоч фракциясига боғлиқлигини ўрганишда йирик, ўрта ва майда фракцияларнинг ҳаммаси синаб кўрилди. Бу фракциялар статик таҳлил қилиниб уларнинг ўртача ўлчамлари мос равишда 45x8x0,8 мм, 30x3x0,8 мм ва 15x2x0,8 мм эканлиги аниқланди.

Қипиқлар нина ва ясси баргли ёғоч турлари қипиқлари аралашмасидан иборат. Улар ёғочсозлик ва мебель корхоналарида ёғочни аралаш жараёнида ҳосил бўлади.

Тажрибаларда ишлатиш олдидан қипиқлар хона шароитида намлиги 8-12% га келгунча сақланди. Кейин улар пўстлоқ, пайраха ва шунга ўхшаш ташқи қўшимчалардан тозаланди ва тешикларининг диаметри 3 мм бўлган

элакдан ўтказилиб ўлчамлари ГОСТ 11368 даги МДПО талабларига мослаштирилди.

Гилам корхонаси чиқиндилари (ГЧ) табиий (жун) ва синтетик (полиамид) толалар аралашмасидан иборат бўлиб уларнинг нисбати ўрта ҳисобда 1:1 ни ташкил этади. ГКЧ асосан тўқилган гиламнинг устини қирқиб текислаш жараёнида ҳосил бўлади. Толаларнинг узунлиги 100 мм гача етади, диаметри 0,02-0,04 мм. ГКЧ Хива гилам ишлаб чиқариш бирлашмаси корхоналаридан келтирилди. 2004-2006 йиллардаги маълумотларга кўра бирлашмада йилига ўрта ҳисобда 400 т толали чиқинди ҳосил бўлади.

ГЧ хона муҳитида сақланиб намлиги 8-12% га келтирилди. Тажрибаларимизда ГКЧ ни майдаланмаган ва майдаланган ҳолда ишлатдик. Улар тешикларининг диаметри 5 мм бўлган тўр ўрнатилган GUMA болғали лаборатория майдалагичида майдаланди ва узунлиги 0,5-40 мм га келтирилди. Ўтказилган статистик текширишлар уларнинг ўртача узунлиги 10 мм эканлигини кўрсатди.

Карбамид-формальдегид смоласи. Мазкур ишда мебелсозликда кенг қўлланиладиган КФМТ маркали карбамид-формальдегид смоласи (ГОСТ 14231-78) ишлатилди.

Карбамид-формальдегид смоласининг физик-кимёвий хусусиятлари

2-жадвал

Кўрсаткич номи	Қиймати
1. Ташқи кўриниши	Бир хил рангли эритма
2. Ранги	Оқ
3. Смоланинг қуруқ қолдиғи, %	38-67
4. Динамик қовушоқлиги, мПа·с	58-63
5. Қотиш вақти, с	55-90
6. Сув микдори, %	33-62
7. Смоланинг сувда эриши	Тўла эрийди

Зарур бўлган ҳолларда смола қовушоқлигини камайитириш мақсадида эритувчи сифатида сув ишлатилди. Смолани ишлатиш олдидан динамик қовушоқлиги ва смоланинг қуруқ қолдиғи аниқланди.

2.2. Пресс-массаларни тадқиқ қилиш усуллари

Смоланинг қовушоқлиги ГОСТ 8420 бўйича ВЗ-4 вискозиметрида секундларда аниқланди.

Смоланинг қуруқ қолдиғи 1,5-2 г лик ўлчанмаларда ГОСТ 14231-78 бўйича аниқланди.

Мазкур ишда тўлдиргичларни смола билан аралаштиришда смоланинг оптимал сарфини аниқлаш мақсадида **тўлдиргичларнинг контакт юзасини** аниқлаш зарур бўлди. Бунда контакт сирти заррачаларнинг ўртача ўлчамлари орқали аниқланди.

Шпон заррачаларининг ташқи контакт юзаларини аниқлашда эса уларнинг йирик, ўрта ва майда фракцияларнинг ўлчамларидан фойдаланилди. Бу фракциялардаги заррачаларнинг ўртача узунлиги (l , мм) мос равишда 45, 30 ва 15 мм, ўртача эни (b , мм) 8, 3 ва 2 мм ва барча ЁЧ заррачаларининг қалинлиги $h=0,8$ мм деб қабул қилинди.

Ёғоч заррачаларининг ташқи контакт юзаси (S , см²/г) (1) ифода бўйича аниқланди. Бунда уларнинг сирти (s_1 , см²) (2) ва ҳажми (v_1 , см³) (3) ифодадан фойдаланиб аниқланди.

$$S = \frac{s_1}{\rho \cdot v_1} \quad (1)$$

$$s_1 = 2 \cdot (lb + lh + bh) \quad (2)$$

$$v_1 = lbh \quad (3)$$

Ҳисоблашлар натижасида йирик, ўрта ва майда ЁЧ заррачаларининг ва кипикларнинг ташқи контакт сирти мос равишда 3,5; 4; 4,6; 11,7 см²/г эканлиги аниқланди.

Мазкур ишда *пресс-масса компонентларини аралаштириш* СМ-10 маркали червякли аралаштиргичда амалга оширилди. Аралаштиргичнинг ички сиғими 10 дм³ ҳажмга эга ва унда 2 кг гача смолали аралашма тайёрлаш мумкин. Аралаштириш жараёни смола бир текис тақсимлангунга қадар давом эттирилди. Бу жараён ўрта ҳисобда 10-15 минут вақтни талаб қилади.

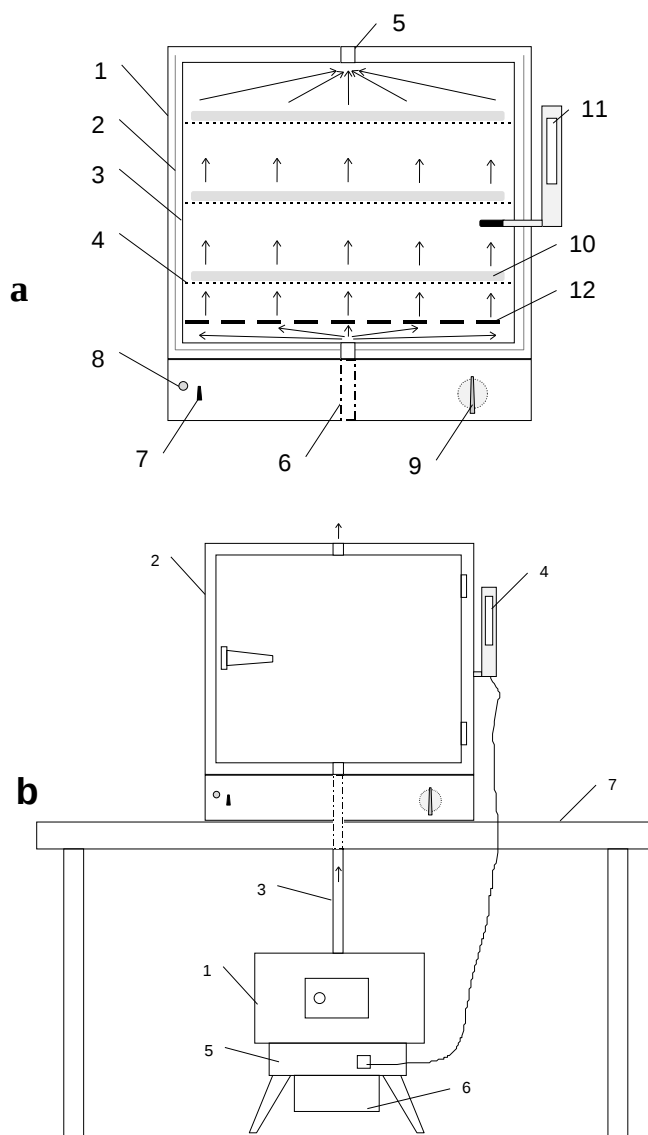
Қуритилган пресс-массаларда *учувчан моддалар ва намлик миқдори* кўрсаткичлари ГОСТ 5689-79 бўйича аниқланди.

Пресс-масса таркибидаги смоланинг қотиш даражаси Сокслет аппаратида этил спиртида экстракция қилиш йўли билан аниқланди. Дастлаб фақат тўлдиргичлар алоҳида ҳолда Сокслет аппаратида 6 цикл давомида ювилди. Бунда ГЧ таркибида этил спиртида эрийдиган моддалар йўқлиги маълум бўлди ва ГЧ билан ўтказилган тажриба натижалари беҳато натижа сифатида қайд қилинди. Ёғочли тўлдиргичлар таркибида экстрактив моддалар мавжудлиги сабабли уларнинг миқдори аниқланди ва тажриба натижаларига аниқлик киритилди.

Смолали аралашмаларни қуритиш 3 хил режимда олиб борилди. Қуритишнинг биринчи хил режимда пресс-массалар шамоллатмасдан қуритилди. Бунда СНОЛ-3,5 типигаги ички ҳажми 400х400х400 мм ўлчамдаги 3 қаватли қуритиш шкафи қўлланилди (2-расм). Шкафнинг ҳар бир қаватида 1 кг гача, жаъми 3 кг гача пресс-массани қуритиш мумкин. Бу қуритиш шкафи 250⁰С гача ҳароратни таъминлай олади, лекин шамоллатиш системасига эга эмас. Шкафнинг пастки ва юқориги деворларида ҳаво алмашилишини таъминловчи иккита 30 мм диаметрли тешик (5, 6) мавжуд.

Иккинчи хил режимда қуритиш жараёни ўзгармас ҳароратда шамоллатиб олиб борилди. Бунинг учун СНОЛ-3,5 ва СЭШ-3М типигаги қуритиш шкафларидан йиғма жиҳоз тайёрланди. Бунда СНОЛ-3,5 шкафининг (2) электр иситгичи (2-а расм) ўчириб қўйилди ва (11) термометрнинг ўрнига СЭШ-3М шкафининг (4) бошқариладиган термометри (2-б расм) ўрнатилди. Шу усул билан СЭШ-3М шкафининг (5) электр иситгичи (4) бошқариладиган термометр орқали СНОЛ-3,5 шкафининг

қуритиш камерасидаги ҳароратни бошқаришига эришилди. Шамол ҳайдаш мосламаси (6) ҳавони (3) улама қувур орқали СНОЛ-3,5 шкафининг қуритиш камерасига ҳайдайди. Шамол ҳайдаш мосламасининг иш унуми 0,1-0,15 м³/сек.



2-расм. Лаборатория қуритиш жиҳозларининг схемаси.

а) СНОЛ-3,5 типидagi қуритиш шкафи схемаси: 1 - корпус; 2 - электр иситгич; 3 - ички девор; 4- тўр полкалар; 5 - ҳаво чиқиш тешиги; 6 - ҳаво кириш тешиги; 7 - ёқиб-ўчириш тумблери; 8 - индикатор; 9 - ҳарорат ростлагич; 10 - қуритилаётган пресс-масса; 11 - термометр; 12 - ҳаво оқимини тақсимловчи мослама.

б) шамоллатиб қуритиш учун йиғма жиҳоз: 1 - СЭШ-3М қуритиш шкафи; 2 - СНОЛ-3,5 қуритиш шкафи; 3 - қувур; 4 - бошқариладиган термометр; 5 - электр иситгич; 6 - шамол ҳайдаш мосламаси; 7 - стол.

Учинчи хил режимда қуритиш иккинчи режимдагидек олиб борилди, лекин бунда ҳарорат босқичма-босқич 50°C дан 90°C га томон ошириб борилди.

Қуритилган пресс-массаларда *учувчан моддалар ва намлик миқдори* кўрсаткичлари ГОСТ 5689 бўйича аниқланди.

Пресс-массаларнинг тўқилган ҳолдаги зичлиги ГОСТ 11035 бўйича масса ва ўлчамлар орқали ҳисобланди.

2.3. Пресс-массанинг физик-механик ва эксплуатацион хусусиятларини аниқлаш услублари

Тайёрланган пресс-массалар 40 т куч билан босиш имкониятига эга бўлган 100-400 типдаги прессда *иссиқ прессланди*. Пресснинг пастки плитасининг кўтарилиш тезлиги 0,5 м/минут. Пресслаш жараёнида босим 20-60 МПа, ҳарорат $130-190^{\circ}\text{C}$, босим остида ушлаб туриш вақти 1,5-20 минут ораликда ўзгарди.

Пресслаш жараёни пресс плиталари оралиғига ўрнатилган пресс-қолипларда амалга оширилди ва прессланган буюм пресс-қолипдан махсус мослама ёрдамида чиқариб олинди.

Пресслаб олинган буюмлар ГОСТ 12423 талаблари бўйича *кондицияланди*. Бунда намуналар тубига кальций хлорид тузи солинган эксикаторда 3 соат давомида кондицияланди.

Прессланган буюмларнинг зичлик, статик эгилишдаги мустаҳкамлик, зарбий қовушоқлик каби кўрсаткичлари 120x15x10 мм ўлчамдаги *брусокларда*, сиқилишдаги мустаҳкамлик шу брусоклардан қирқиб олинган 30x15x10 мм ва 40x15x10 мм ўлчамли брусокларда аниқланди.

Пресс-массаларнинг статик эгилишдаги мустаҳкамлиги ГОСТ 4648, сиқилишдаги мустаҳкамлиги ГОСТ 4651, қаттиқлиги ГОСТ 4670 бўйича *FPZ100/1 синов машинасида*, зарбий қовушоқлиги ГОСТ 4647 бўйича *2080KM-0,4 маятникли копёрда* ГОСТ 11368 да келтирилган шартларга

амал қилинган ҳолда аниқланди. Синов тажрибалари “Фан ва тараққиёт” Давлат унитар корхонасида ўтказилди.

Пресс-массаларнинг сув шимиши ГОСТ 4650 бўйича 24 соат дистилланган совуқ сувга ботириб қўйиб аниқланди.

3-БОБ. ЁҒОЧЛИ ПРЕСС-МАССАЛАРНИ ТАЙЁРЛАШ ВА УЛАРНИ ҚУРИТИШ РЕЖИМЛАРИНИ ТАДҚИҚ ҚИЛИШ

3.1. Пресс-массалар ишлаб чиқариш учун маҳаллий ёғоч чиқиндиларининг хусусиятларини тадқиқ қилиш

Кейинги тажрибаларимизда ёғоч тўлдиргичларининг буюмлар сифатига таъсирини ўрганиш мақсадида маҳаллий ёғоч турларининг физик-механик хоссаларини ўргандик. Шаклланган буюмлар ишлаб чиқаришда тўлдиргич сифатида ёғочсозлик ва мебел корхоналарида ҳосил бўладиган ёғоч қириндилари ва кипикларини ишлатилади. Биз тажрибаларимизда ҳозирги кунда ёғочсозлик ва мебел корхоналарида чиқиндилари йиғилиб қолаётган тилоғоч, қарағай, арча, эман, қайрағоч, шумтол, чинор, ёнғоқ, терак, нок каби ёғоч турларини синаб кўрдик.

Ўтказган тажрибаларимизда ёғочли композициянинг сифатини яхшилаш мақсадида ёғочдаги кечки ёғоч миқдори, қуришдан тангенциал кичрайиш, зичлик, сиқилишдаги ва эгилишдаги мустаҳкамлик, зарбий қовушоқлик кўрсаткичларини ўргандик (3-жадвал).

3-жадвал

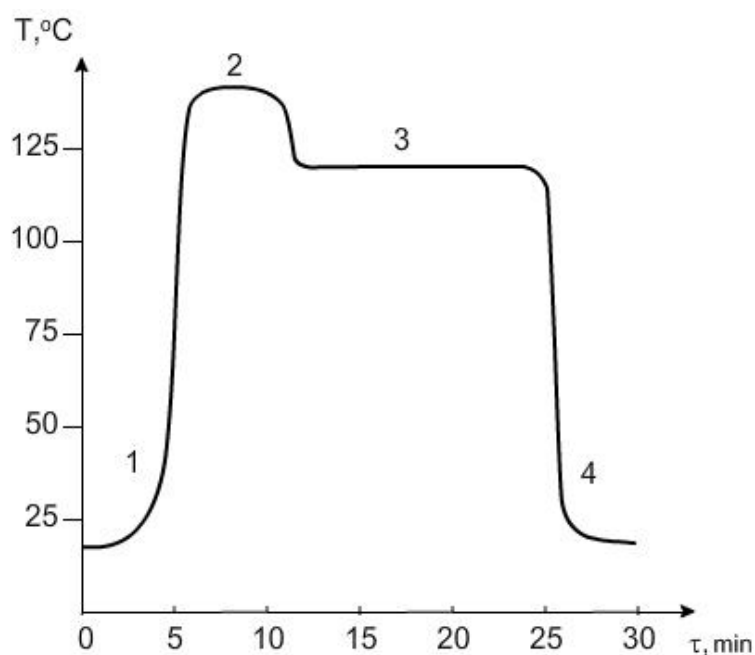
Ёғоч турлари	Кечки ёғоч миқдори, %	Қуриш- дан тан- генциал кичра- йиш, %	Зич- лик, кг/м ³	Сиқи- лишдаги мустаҳ- камлик, МПа	Эгилиш- даги мустаҳ- камлик, МПа	Зарбий қову- шоқлик, Ж/см ²
Тилоғоч	34	0,39	630	63,2	109,6	5,2
Қарағай	26	0,31	495	48,5	86,1	3,9
Арча	16	0,19	445	32,2	51,2	3,2
Эман	57	0,25	678	47,5	88,5	5,6
Қайрағоч	56	0,34	715	47,6	101,6	10,4
Шумтол	54	0,32	692	47,7	98,2	7,3
Чинор	43	0,31	607	34,6	69,2	4,6
Ёнғоқ	44	0,17	548	46,5	92,2	7,1
Терак	18	0,19	400	29,1	44,1	2,8
Нок	71	0,27	702	51,4	97,5	12,2

Юқорида келтирилган ёғочлардан тилоғоч, қарағай, арча ёғочлари нина баргли, эман, қайрағоч ва шумтол ҳалқасимон найчали, чинор, ёнғоқ, терак, нок эса тарқоқ найчали ёғоч турларига киради. Шу сабабли, механик хусусиятларнинг ўзаро пропорционаллигини изоҳлашда уларнинг қайси турга мансублиги ва тузилишини ҳам инобатга олиш зарур. Кечки ёғоч миқдори кўп (кам) бўлган ёғочларнинг қуришдан кичрайиши ҳам зичлиги ҳам юқори (паст) эканлиги ва ўз навбатида бошқа механик хусусиятлар ҳам юқори (паст) эканлиги жадвалдан кўриниб турибди. Шунингдек, кечки ёғоч миқдори ҳалқасимон найчали ёғочларда ғоваксимон қатлам (найчалардан) кейин жойлашгани улардаги кечки ёғоч миқдорини ошириб кўрсатади. Жуда секин ўсадиган тилоғоч, қайрағоч, шумтол, нок ёғочларининг зичлиги ва механик кўрсаткичлари ҳам нисбатан юқори эканлигини кўришимиз мумкин. Бу маълумотлар ёғоч-елим аралашмасидан шаклланган буюмлар олишда жуда зарур. Чунки, ҳар хил хусусиятларга эга бўлган бундай ёғоч турларини (айниқса, чиқиндиларини) сараламасдан туриб аралаш ишлатиш буюм сифатининг бузилишига, шаклининг нотекис бўлиб чиқишига олиб келади ва нуқсонларни йўқотиш учун яна қўшимча меҳнатни ҳам талаб этади.

3.2. Буюмларни шакллаш жараёнларини тадқиқ қилиш

Ёғоч-елимли композициялардан прессланган мебел буюмлари ишлаб чиқаришда елимнинг қотишига алоқадор жараёнлар (елимни тайёрлаш, ёғоч заррачалари фракцияларини мос равишдаги елим миқдори билан аралаштириш, муайян намликкача қуришти, ёғоч-елимли композицияни қаватли қилиб тўшаш, олдиндан совуқ пресслаш, иссиқ пресслаб шакл бериш, пресс-қолипдан олиш ва кондициялаш) карбамид-формальдегид смоласининг тўлиқ поликонденсатланишини таъминлайди. Бироқ, пресс-қолипда ёғоч-елимли аралашмага иссиқ пресслаб шакл бериш нисбатан узок вақтни талаб этади. Технологик тавсияларда бу муддат 1 минут/мм қилиб белгиланган, бу муддат ичида карбамид-формальдегид смоласи деярли тўлиқ поликонденсатланади. Пресслаш босими 20 МПа қилиб олинди.

Ушбу жараёнларни таҳлил қилиб, биз асосий жиҳоз бўлган пресс-қолипнинг иш унумини ошириш мақсадида, пресслаш вақтини камайтиришга ҳаракат қилдик. Агар пресслаш вақти (2) камайтирилса ёғоч-елимли композиция етарли даражада мустаҳкамликка эга бўлмай қолиши олдиндан маълум. Мустаҳкамликни таъминлаш учун биз қўшимча равишда термик ишлов бериш операциясини (3) киритдик (3-расм). Бунда композиция таркибида охирига етмай қолган поликонденсатланиш жараёни тўлиқ яқунланади. Яъни, оддий қилиб айтганда, пресс-қолипта турғун шакл олган детал, қўшимча равишда қуриштиш печкасида қиздириб қотирилади. Бу жараён пресс-қолипнинг айланиш тезлигини 2-3 баробар оширади.



3-расм. Термик ишлов бериш операцияси киритилган пресс-массаларга шакл бериш режими.

Кейинги жараёнларда шакл олган намуна қуриштиш шкафида 120°C температурада 15 минут ушлаб турилди (3). Поликонденсатланиш реакцияси охиригача етиши учун ушбу муддат етарли эканлиги тажрибаларда аниқланди. Намунанинг исиш ва совуш вақтлари олдинги экспериментлардадек (5 минут) бўлди.

Ёғоч-елим композициясидан сифатли буюм ишлаб чиқаришда сифатли

буюм олиш учун ёғоч турларига ва иш унумини ошириш ва энергияни тежаш учун пресслаш режимларига кўпроқ эътиборни қаратиш зарур.

3.3. Смолали аралашмаларни қуритиш шароитларини ўрганиш

Пресс-массаларнинг афзаллик томонларидан бири улардан механик ишловларсиз турли мураккаб шаклдаги буюмларни олиш мумкинлигидир. Бунга пресс-массаларнинг юқори ҳарорат ва босим остида қовушқоқ-оқувчан ҳолатга ўтиши имкон беради. Пресс-массалар резол типигаги карбамидформальдегид смолалари асосида олинганлиги сабабли, оқувчанлик олигомер қай даражада резол ҳолатидан резитол ҳолатига ўтганлиги ҳамда пресс-масса таркибида қолган енгил учувчан моддалар миқдори билан белгиланади. Бу ҳолат пресс-массаларни қуритиш жараёни билан боғлиқдир.

Пресс-массаларни қуритишда бир вақтнинг ўзида иккита жараён давом этади — учувчан моддалар чиқиб кетиши ва смола қотишининг тобора чуқурлашуви. Пресс-масса таркибида учувчан моддаларнинг кўп миқдорда сақланиб қолиши прессланган буюмларнинг тоб ташлашига, уларнинг юзасида ёрилган ва қабарган жойлар ҳосил бўлишига олиб келади. Смоланинг меъёрдан ортиқ даражада қотиши эса пресслаш жараёнида композициянинг оқувчанлигининг камайишига олиб келади.

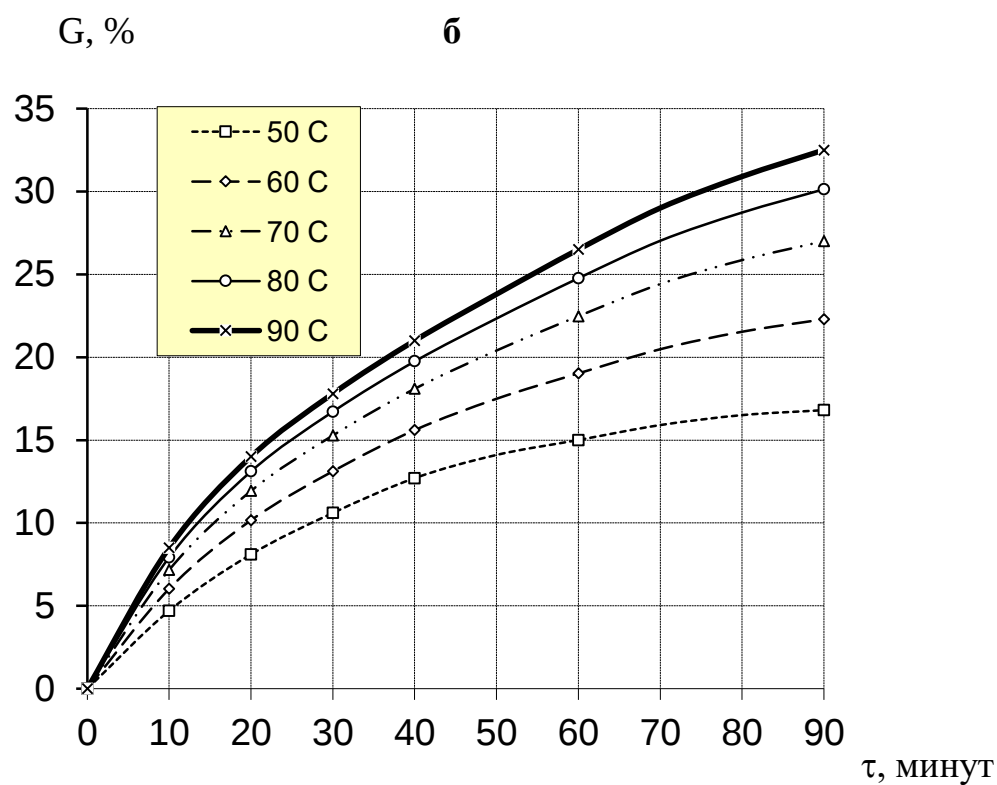
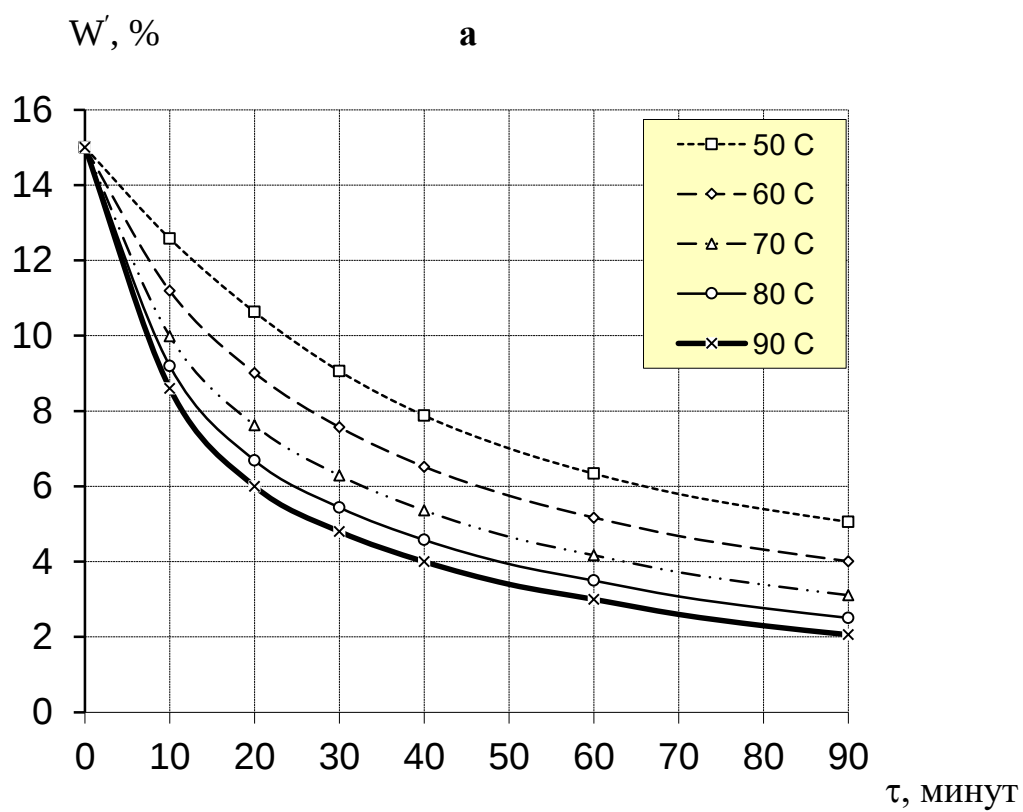
Пресс-масса таркибидан учувчан моддаларни имкони борича кўпроқ чиқариб юбориш ва шу билан бирга оқувчанликнинг сақланиб қолишига эришиш учун қуритиш режимини аниқ белгилаш зарур.

Елимли бикомпонент аралашмаларни қуритиш бўйича ўтказилган тажрибаларда ЁЧ ва ГЧ асосидаги 100/0, 60/40, 0/100 таркибли тўлдиргичларнинг мос равишда 20, 28, 40% миқдордаги боғловчи билан аралашмаси ўрганилди. Аралаштириш жараёни аввал баён қилинган 4-усулда амалга оширилди. Қуритиш жараёни СНОЛ-3,5 русумли қуритиш шкафида 50, 60, 70, 80, 90⁰С ҳароратларда олиб борилди. Тажиба натижасида пресс-масса таркибидаги учувчан моддалар миқдори ва смоланинг қотиш даражаси аниқланди (4-6 расмлар).

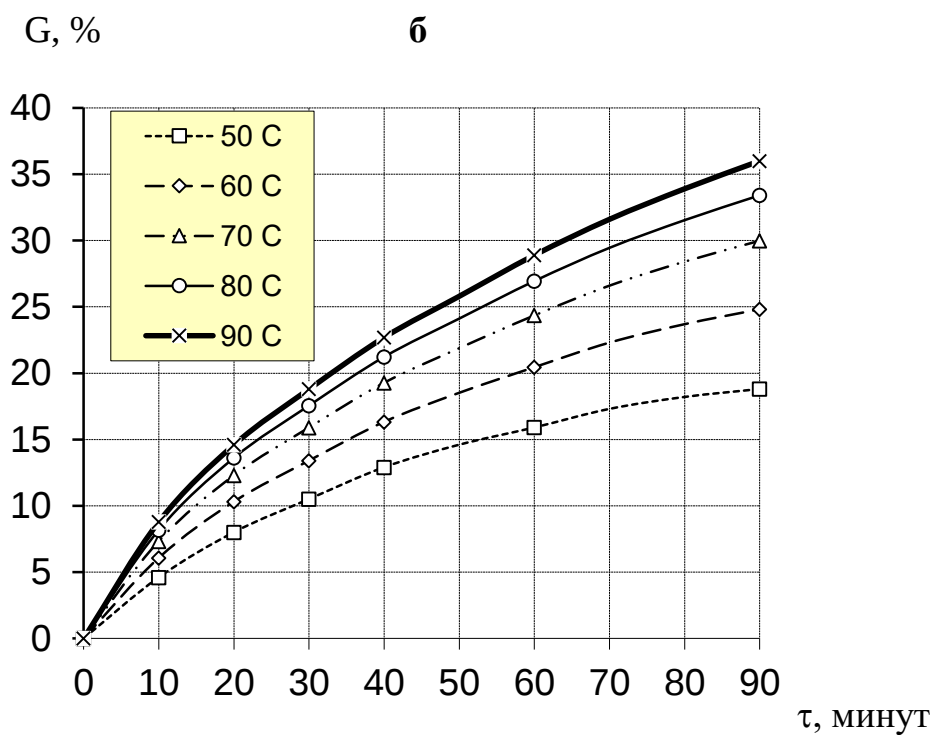
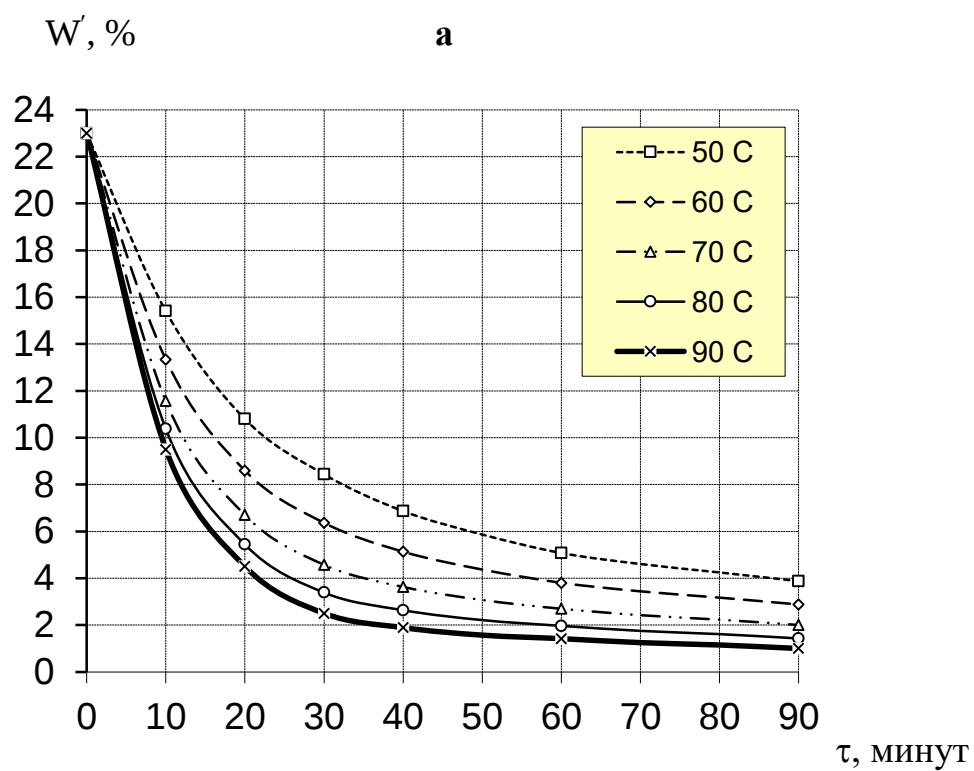
Расмлардан шуни кузатиш мумкинки, юқори ва паст ҳароратлар пресс-массаларнинг қуришига турлича таъсир қилади. Масалан, ЁЧ асосидаги пресс-массалар 10 минут давомида қуритилганда (4-расм) 50, 60, 70, 80, 90⁰С ҳароратда учувчан моддалар миқдори мос равишда 12,6; 11,2; 10; 9,2; 8,6% ни, смоланинг қотиш даражаси эса 4,7; 6; 7,2; 7,9; 8,5% ни ташкил қилади. Бундан кўринадики юқори ҳароратларда қуритилганда паст ҳароратларда қуритилгандагига қараганда пресс-массалар таркибидаги учувчан моддалар миқдори анча кам бўлади ва шу билан бирга смоланинг қотиш даражаси анча юқори бўлади.

Шунингдек, қуриш жараёни юқори ҳароратларда паст ҳароратлардагига нисбатан вақт ўтиши билан тезлашиб боришини ҳам кузатиш мумкин. Масалан, ЁЧ асосидаги пресс-массалар 10 минут қуритилганда учувчан моддалар миқдори 90⁰С да 50⁰С дагига қараганда $12,6/8,6=1,5$ баробар кам бўлса, 90 минутда $5,1/2,1=2,4$ баробар кам бўлади. Яъни, ушбу ҳолда учувчан моддалар миқдорининг камайиши 90-минутда 10-минутдагига қараганда $2,4/1,5=1,6$ марта тезлашган.

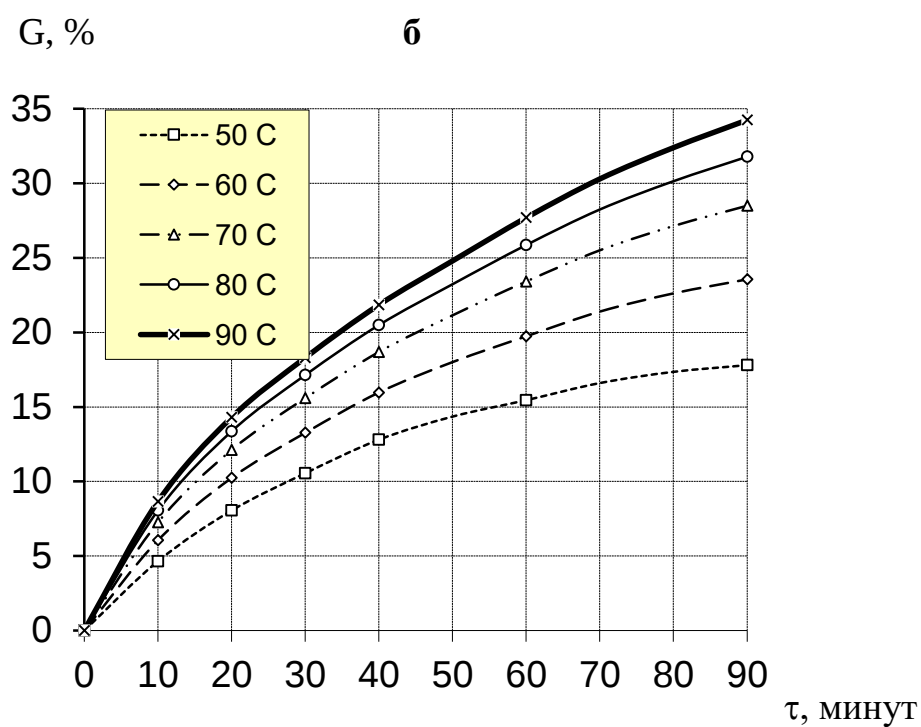
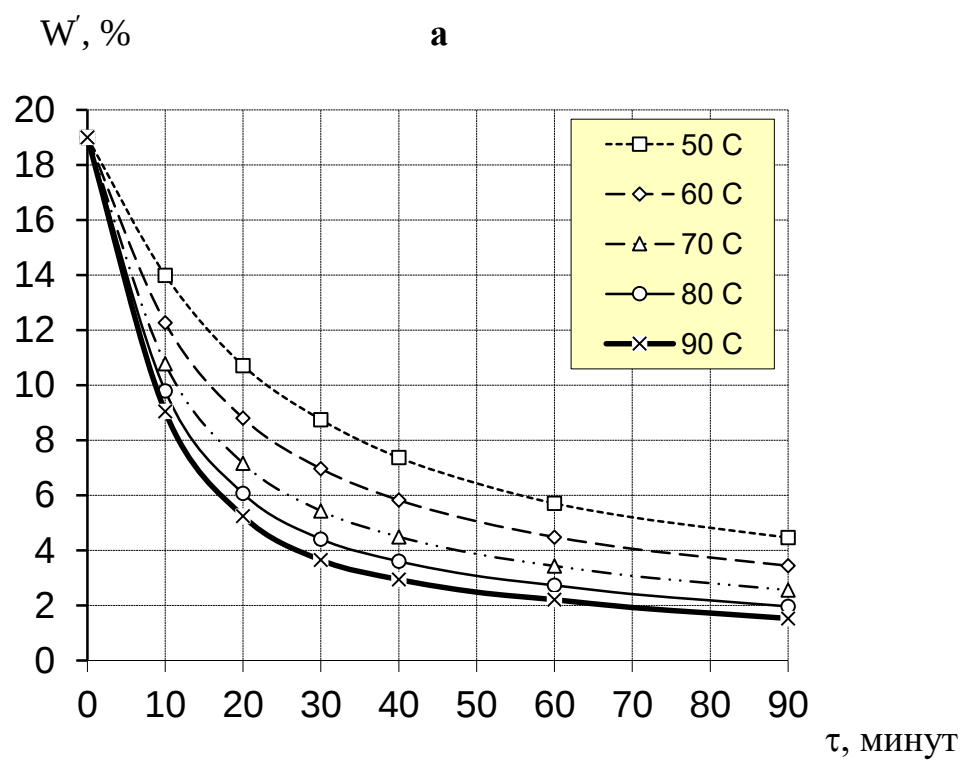
ГЧ ва унинг ЁЧ билан аралашмаси асосидаги пресс-массаларни қуритишда ҳам юқорида келтирилган қонуниятлар кузатилади (5-6 расмлар). Расмлардан кўринадики, ЁЧ, ГЧ ва уларнинг 60/40 нисбатли аралашмаси асосидаги пресс-массаларни қуритиш жараёнлари бир хил кечсада, натижалар ҳар хил бўлади. Бунинг бир нечта сабаби бор. Биринчидан, дастлабки ҳолатда ЁЧ, ГЧ ва уларнинг 60/40 нисбатли аралашмаси асосидаги пресс-массалар таркибида мос равишда (қуруқ қолдиғи бўйича) 20, 40, 28% смола мавжуд ва демакки улардаги намлик миқдори (W') ҳам шунга мос равишда бўлади.



4-расм. ЁЧ асосидаги пресс-массалар таркибидаги учувчан моддалар миқдорининг (а) ва смоланинг қотиш даражасининг (б) қуритиш ҳароратига боғлиқлиги.



5-расм. ГЧ асосидаги пресс-массалар таркибидаги учувчан моддалар миқдорининг (а) ва смоланинг қотиш даражасининг (б) қуритиш ҳароратига боғлиқлиги.

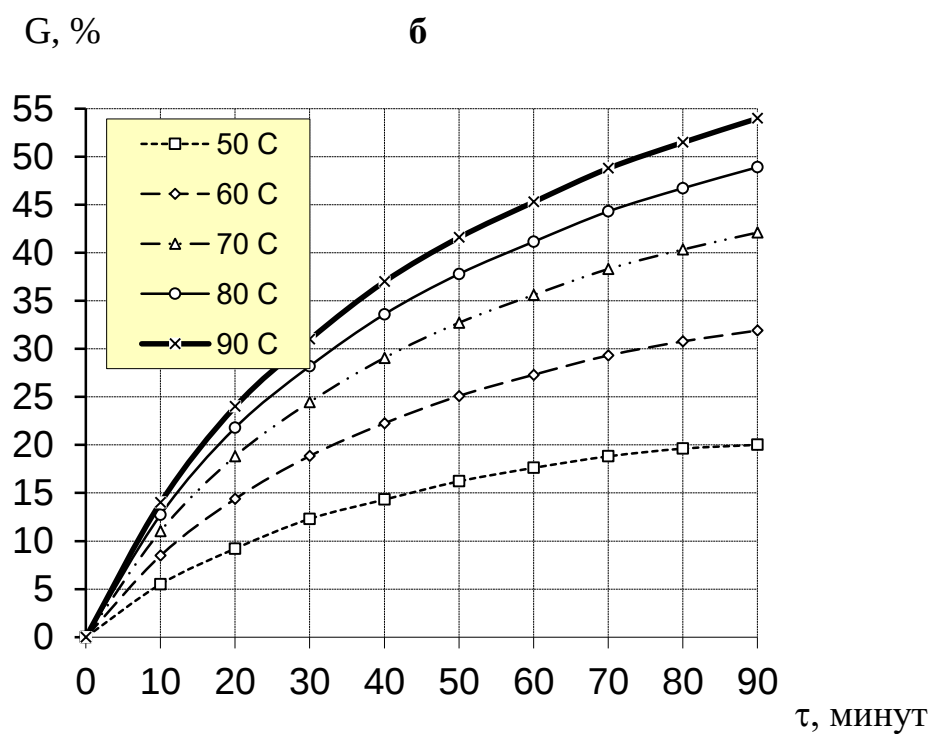
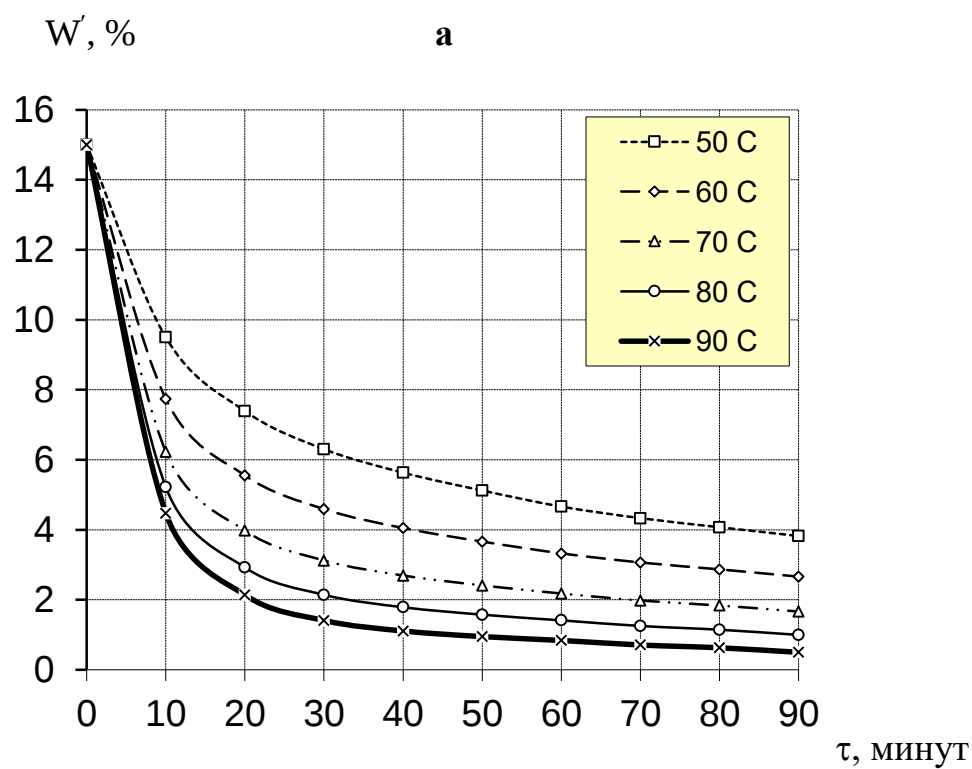


6-расм. 60/40 нисбатдаги ЁЧ/ГЧ аралашмаси асосидаги пресс-массалар таркибидаги учувчан моддалар миқдорининг (а) ва смоланинг қотиш даражасининг (б) куришиш ҳароратига боғлиқлиги.

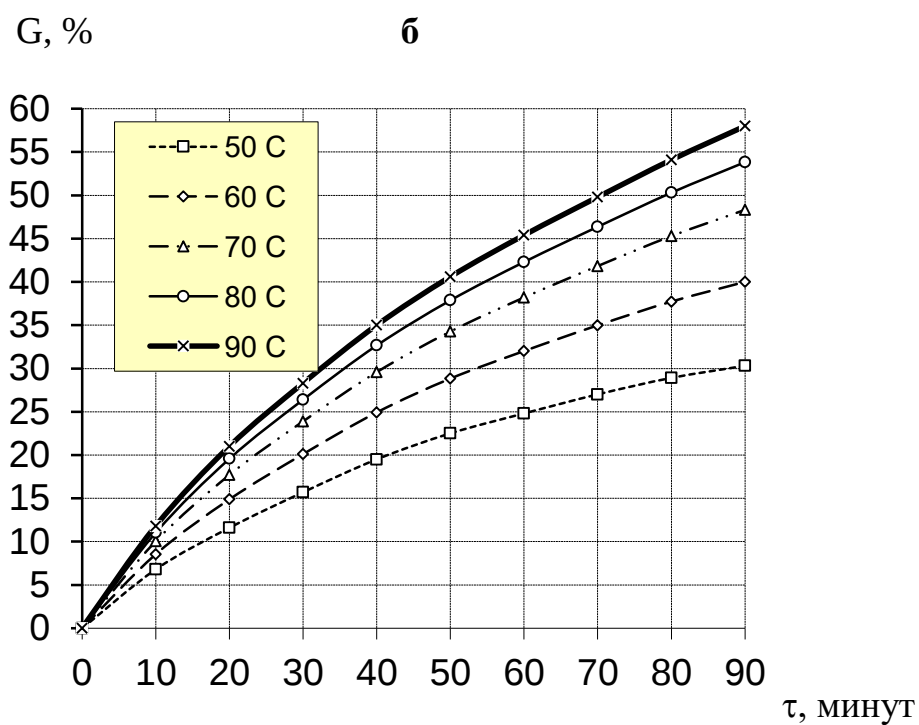
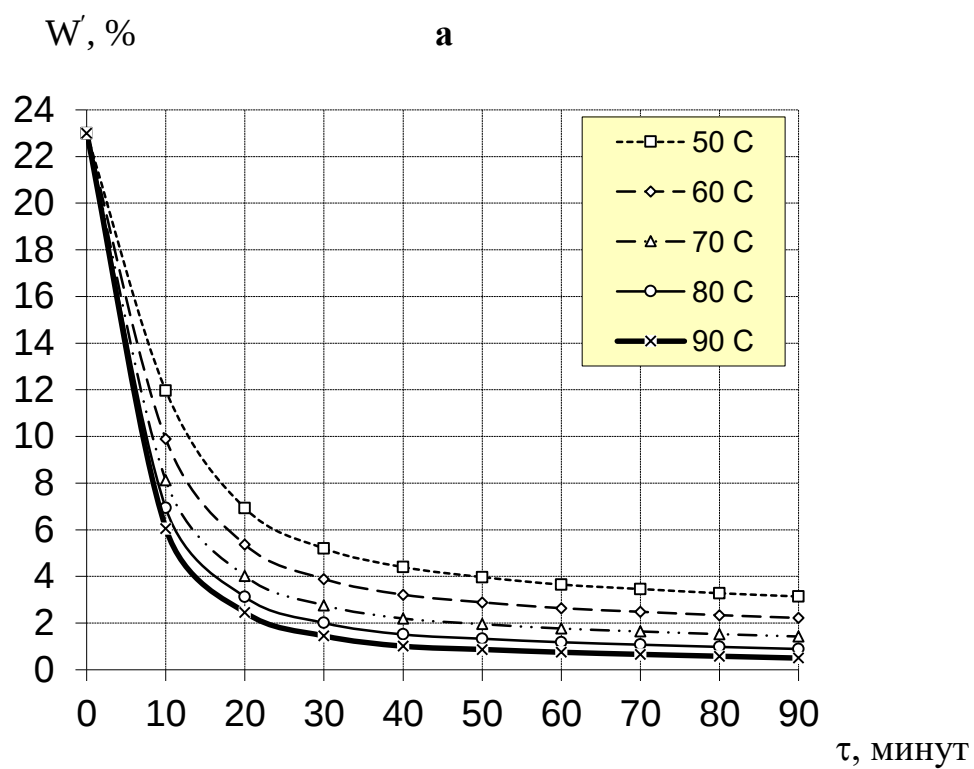
Бу ЁЧ асосидаги пресс-массаларнинг ГЧ асосидаги пресс-массаларга нисбатан тезроқ қуришига (яъни $W'=6\%$ га тезроқ эришишига) имкон беради. Иккинчидан, аввал айтиб ўтилганидек ГЧ толалари смолани шиммайди, ЁЧ заррачалари эса смолани шимиб олган бўлади ва бу ҳол уларнинг қуришини анча сусайтиради. Учинчидан, ГЧ асосидаги пресс-массаларнинг тўкилган ҳолатдаги зичлиги (170 кг/м^3) ЁЧ асосидаги пресс-массаларникидан (240 кг/м^3) $240/170=1,4$ марта кичик. Бу ГЧ асосидаги пресс-массаларнинг тезроқ қуришига имкон беради. Масалан, 50°C ҳароратда ЁЧ, 60/40 таркиб ва ГЧ асосидаги пресс-массалар қуритилганда (4-6 расм) дастлабки 10 минутда учувчан моддалар миқдори мос равишда 12,5%, 14%, 15,5% ни ташкил қилади (бу ҳолда биринчи сабаб таъсири кўпроқ); 60 минут қуритилгандан кейин эса бу кўрсаткичлар мос равишда 6,3%, 5,8%, 5,2% ни ташкил қилади (бу ҳолда иккинчи ва учинчи сабаблар таъсири кўпроқ).

Қуритилган пресс-массаларни текшириш шуни кўрсатдики, учувчан моддалар миқдори 6% дан юқори бўлганда прессланган буюмлар юзасида бўртган ва қабарган жойлар пайдо бўла бошлайди. Смоланинг қотиш даражаси 15% дан ошганда эса пресс-массаларнинг оқувчанлиги кескин ёмонлашади. Шу сабабли $W'=6\%$, $G=15\%$ қийматларни пресс-массалар сифатини белгиловчи чегара деб қабул қилиш мумкин.

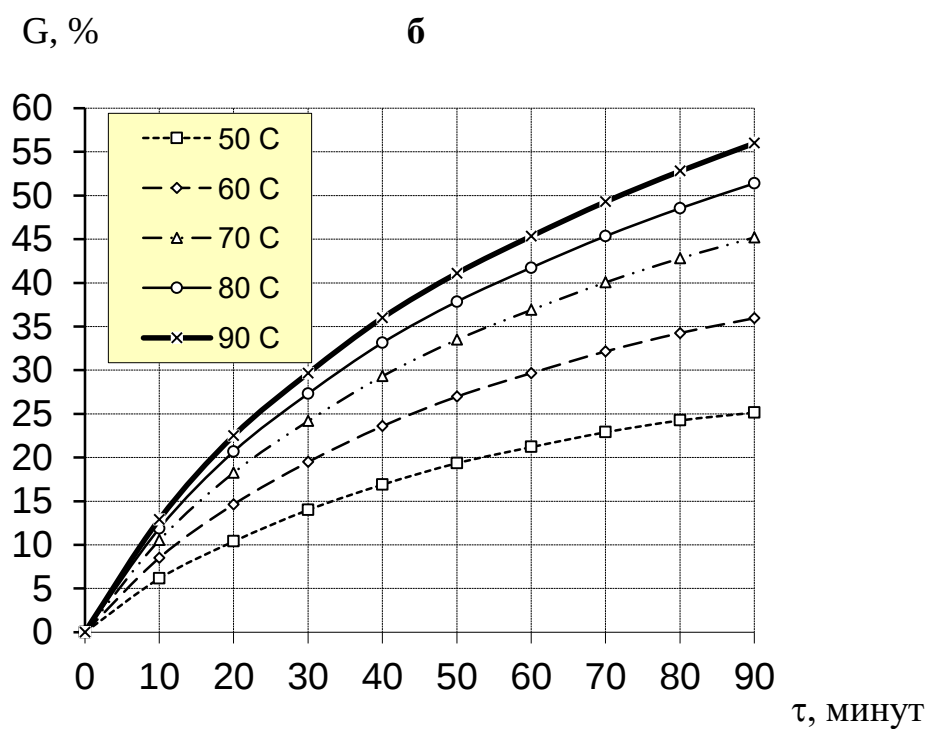
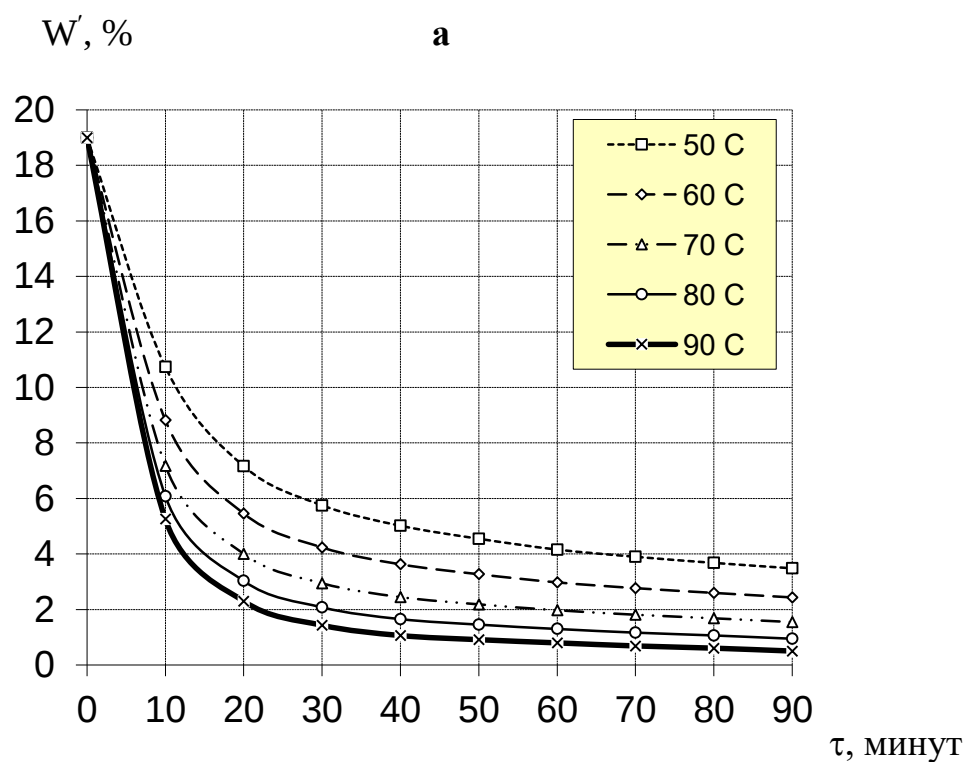
Шундан келиб чиқадиган бўлсак турли ($50, 60, 70, 80, 90^\circ\text{C}$) ҳароратларда ЁЧ, ГЧ, уларнинг 60/40 нисбатли таркиби асосидаги пресс-массалар мос равишда (66; 47; 33; 25; 20) минут, (49; 32; 23; 18; 16) минут, (56; 39; 25; 20; 17) минут қуритилганда сифатли пресс-массалар ($W'=6\%$) олиш мумкин; бу вақт ичида смоланинг қотиш даражаси мос равишда (15,5; 17; 16; 15; 14)%, (14,5; 14,5; 13; 13; 12,5)%, (15; 15,5; 14,3; 13,5; 13)% ни ташкил қилади. Бундан кўринадики сифатли пресс-массалар ($W'=6\%$) олишда юқори ҳароратлар кўпроқ самара беради, яъни юқори ҳароратларда паст ҳароратлардагига қараганда смоланинг қотиш даражаси камроқ бўлади.



7-расм. ЁЧ асосидаги пресс-массалар таркибидаги учувчан моддалар миқдорининг (а) ва смоланинг қотиш даражасининг (б) шамоллатиш режимида қуришиш ҳароратига боғлиқлиги.



8-расм. ГЧ асосидаги пресс-массалар таркибидаги учувчан моддалар миқдорининг (а) ва смоланинг қотиш даражасининг (б) шамоллатиш режимида қуриштиш ҳароратига боғлиқлиги.



9-расм. ЁЧ, ГЧ ва уларнинг 60/40 нисбатдаги таркиби асосидаги пресс-массалар таркибидаги учувчан моддалар миқдорининг (а) ва смоланинг қотиш даражасининг (б) шамоллатиш режимида қуритиш ҳароратига боғлиқлиги.

Шунга асосан пресс-массаларни юқори ҳароратларда қуритиш мақсадга мувофиқдир. Бироқ бу ерда шуни ҳам эътиборга олиш керакки, юқори ҳароратларда қуритиш ЁЧ, ГЧ, уларнинг 60/40 нисбатли таркиби асосидаги пресс-массалар учун мос равишда камида 20, 16, 17 минут давом этади. Қуритиш вақтининг бунчалик кўп вақт давом этиши пресс-масса ишлаб чиқаришдаги иш унумини пасайтириб юборади.

Қуритиш вақтини қисқартириш ва иш унумини ошириш мақсадида кейинги тажрибалар шамоллатиш режимида олиб борилди (7-9 расмлар). Расмлардан кўриш мумкинки, турли (50; 60; 70; 80; 90°C) ҳароратларда ЁЧ, ГЧ ва уларнинг 60/40 нисбатли аралашмаси асосидаги пресс-массалар қуритилганда мос равишда (33; 17; 10,5; 9; 8), (24; 18; 14,3; 12; 10), (28; 18; 12,8; 10; 9) минутда $W' = 6\%$ га эришилади. Бунда смоланинг қотиш даражаси мос равишда (13; 13; 12; 12; 12), (13; 13,5; 13; 12,5; 12), (13; 13,5; 13; 12; 12) % ни ташкил қилади.

Демак, қуритиш жараёни шамоллатиш режимида олиб борилганда 1,5-2,5 марта тезлашади ва шу билан бирга смоланинг қотиш даражасининг ошиши бироз сусаяди ва паст ҳароратларда ҳам (50; 60°C) оқувчанлиги яхши бўлган ($G < 15\%$) пресс-массалар олиш мумкин бўлади. Бунга шамоллатиб қуритилганда пресс-масса таркибидан учувчан моддаларнинг тезроқ чиқиб кетиши сабаб бўлса керак.

Шамоллатиш режимида юқори ҳароратларда (80-90°C) 8-10 минут давомида қуритиб олинган пресс-массалардан прессланган намуналар олинганда уларнинг юзасида қабарган ва нотекис жойлар мавжудлиги кузатилди. Прессланган буюмларнинг юзасида бундай камчиликлар бўлишига йўл қўйиб бўлмайди. Пресс-массаларнинг нотекис қуриши натижасида баъзи жойларда $W' > 6\%$ эканлиги бунинг асосий сабаби бўлиши мумкин.

Қуритилган пресс-массаларни текшириш натижасида шу нарса кузатилдики, юқори ҳароратларда қуритиш жараёни қисқа вақт давом қилади, бироқ пресс-массалар нотекис қурийди; яъни елимли аралашманинг

ташқи қисмлари кўпроқ қурийди, ички қисмлари эса яхши қуримаган бўлади. Ва аксинча, паст ҳароратларда қуриштиш жараёни кўп вақт давом этса ҳам пресс-массалар бир текис қурийди.

Демак, паст ҳароратлар бир текис қуришга, юқори ҳароратлар эса қуриш вақтининг камайишига имкон беради. Шундан келиб чиқадиган бўлсак, пресс-массаларни қуриштишда турли ҳароратлар таъсирида борадиган тез ва сифатли қуриштиш режимларини ишлаб чиқиш жуда муҳимдир.

Иккинчи томондан, қуриштишнинг дастлабки босқичларида учувчан моддалар миқдорининг кескин камайиши кузатилади (4-9 расмлар). Кейинчалик учувчан моддаларнинг чиқиши сустлашади ва қуриштиш вақти чўзилиб кетади (айниқса 50-60⁰С ҳароратларда). Масалан, ЁЧ асосидаги пресс-массалар 50⁰С ҳароратда қуритилганда учувчан моддалар миқдори дастлабки 10 минутда 4,5% камаяди, кейин 20 минутгача яна 2,9%, 30 минутгача - 1,1%, 40 минутгача - 0,7%, 50 минутгача - 0,5%, 60 минутгача - 0,4% камаяди. Бундан кўринадики вақт ўтиши билан ҳарорат таъсирининг самараси камая боради.

Бундай ҳолда қуриштиш вақтини чўзмаслик учун қуриштишни юқори ҳароратларда давом эттириш мақсадга мувофиқ. Яъни қуриштиш ҳароратини 50⁰С дан бошлаб 90⁰С гача динамик тарзда ошириб бориш лозим. Ана шунда бир хил вақт оралиқларида учувчан моддалар ва намликнинг бир хил миқдорда чиқиб кетишига эришиш мумкин. Қуриштишнинг бундай динамик режими қуйидаги тартибда аниқланди.

Шамоллатиб қуриштиш режимида ЁЧ, ГЧ ва 60/40 таркибли пресс-массалар $W'=6\%$ гача қуритилганда улар таркибидан мос равишда 9, 17, 13% учувчан моддалар чиқариб юборилади (7-9 расмлар). Динамик режимда ҳарорат 50⁰С дан 90⁰С гача ошириб борилишини назарда тутсак қуриштиш кўп (паст ҳароратларда кўпроқ, юқори ҳароратларда озроқ қуритилганда) ёки кам (паст ҳароратларда камроқ, юқори ҳароратларда кўпроқ қуритилганда) вақт давом этиши мумкин. Бу ерда, қандай ҳароратларда қанча вақт қуриштишни

аниқлаш учун муайян ҳароратда $W'=6\%$ гача қуриш вақтини асос қилиб олиш мантиқан тўғри бўлади деб ўйлаймиз.

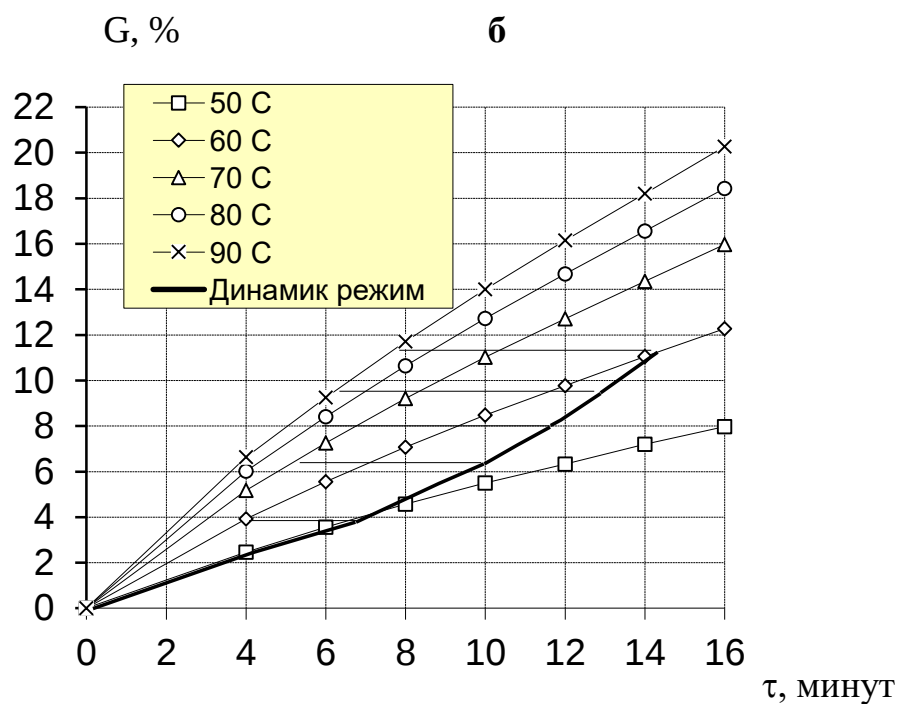
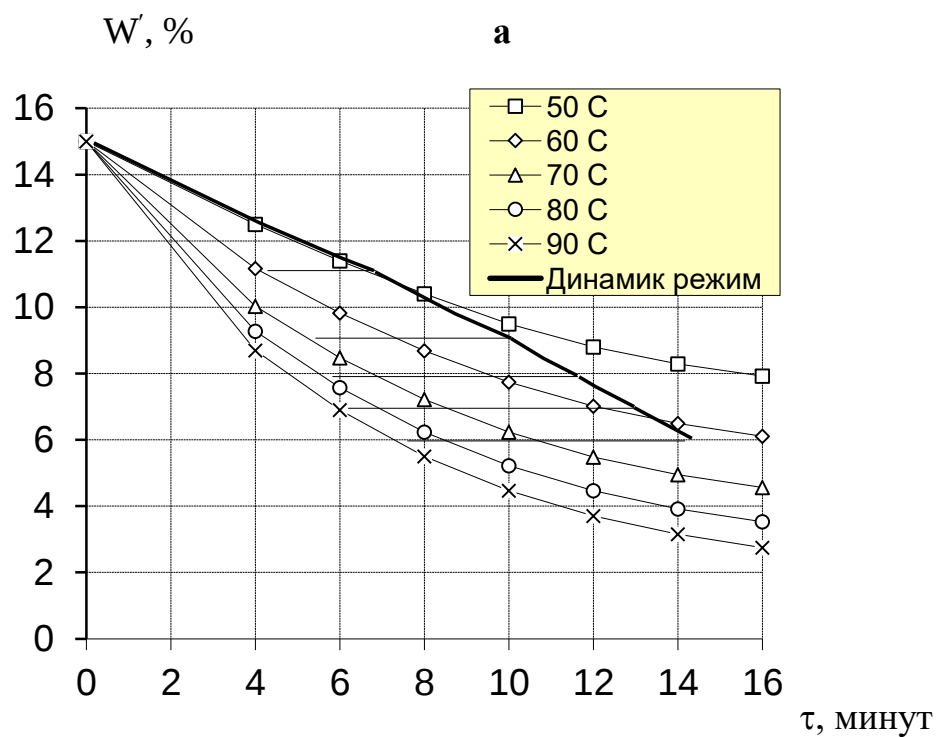
ЁЧ асосидаги пресс-массаларнинг $W'=6\%$ гача қуриш вақти 50, 60, 70, 80, 90°C ҳароратларда мос равишда 33; 17; 10,5; 9; 7,4 минутни ташкил қилади (4-жадвал, 2-устун). Юқорида таъкидланганидек пресс-массалар сифатли қуриши учун учувчан моддаларнинг кўп қисми паст ҳароратлар таъсирида, оз қисми юқори ҳароратлар таъсирида чиқариб юборилиши лозим. Шунга кўра чиқариб юбориладиган учувчан моддалар миқдорини (9%) қуритиш вақти катталигига пропорционал равишда тақсимлаймиз, яъни 50, 60, 70, 80, 90°C ҳароратларда мос равишда 3,9; 2,0; 1,2; 1,0; 0,9 % (3-устун) учувчан моддалар чиқариб юборилиши керак ($3\text{-устун} = 2\text{-устун} * \Sigma(3\text{-устун}) / \Sigma(2\text{-устун})$). Демак, дастлаб ЁЧ асосидаги пресс-масса таркибида 15% учувчан моддалар мавжуд бўлади. 50°C да унинг 3,9%-и чиқариб юборилади ва 11,1%-и қолади. Ундан кейин 60°C да 11,1%-идан 2%-и чиқариб юборилади ва 9,1%-и қолади. Шу тартибда 70°C да - 7,9%, 80°C да - 6,9%, 90°C да - 6% учувчан моддалар қолгунча қуритиш давом эттирилади (4-устун). Ҳар бир ҳароратда қуритиш жараёни қандай давом этишини 9-а расмдан ва 4-жадвалнинг 4-устунидаги қийматлардан фойдаланган ҳолда аниқлаймиз: 50°C ҳароратда учувчан моддалар миқдори 6,6 минутда 15%-дан 11,1%-гача камаяди. 60°C да учувчан моддалар миқдори 4,1 минутда 11,1% қийматни ташкил этади ва 7,4 минутгача қуритилганда 9,1%-гача камаяди. Худди шу тартибда 70°C да 5,3 минутдан 6,9 минутгача учувчан моддалар миқдори 9,1%-дан 7,9%-гача, 80°C да 5,7-7 минут оралиқда 7,9%-дан 6,9%-гача, 90°C да 6,0-7,4 минут оралиқда 6,9%-дан 6%-гача камаяди (5-6 устун). Шундай қилиб қуритиш жараёни 50, 60, 70, 80, 90°C ҳароратларда мос равишда (6,6-0=6,6); (7,4-4,1=3,3); (6,9-5,3=1,6); (7,0-5,7=1,3); (7,4-6,0=1,4) минут давом этади ва жами қуритиш вақти (6,6+3,3+1,6+1,3+1,4=14,2) минутни ташкил этади (7-устун).

ЁЧ, ГЧ ва уларнинг 60/40 нисбатдаги таркиби асосидаги пресс-массаларни динамик равишда қуритиш режимлари

4-жадвал

Кури-тиш харо-рати, °C	Шамол-латиш режими-да W'=6% гача ку-риш вақти, минут	Куритил-ганда чи-қиб кетади-ган учувчан моддалар-нинг хи-собланган қиймати, %	Шамоллатиш режимида куритиш							Динамик режим муддатлари, минут	
			Учувчан моддалар миқдори ўзгариши бўйича					Смола қотиш да-ражасининг ўзга-риши бўйича		Бош-ла-ниши	Туға-ши
			Учувчан модда-лар миқ-дори, %	Қуритиш муддат-лари, минут			Қуритиш муддатлари, минут		Смо-ла-нинг қотиш дара-жаси, %		
				Бошл ани-ши	Туға-ши	Сарф-лан-ган вақт	Бош-ла-ниши	Туға-ши			
ЁЧ асосидаги пресс-массаларни куритиш											
50	33	3,9	11,1	0	6,6	6,6	0	6,6	3,9	0	6,6
60	17	2,0	9,1	4,1	7,4	3,3	3,9	7,2	6,3	6,6	9,9
70	10,5	1,2	7,9	5,3	6,9	1,6	5,2	6,8	8,1	9,9	11,5
80	9	1,0	6,9	5,7	7,0	1,3	5,7	7,0	9,6	11,4	12,8
90	7,4	0,9	6,0	6,0	7,4	1,4	6,3	7,7	11,3	12,8	14,2
Σ	76,9	9				14,2					
Гилям корхонаси чиқиндилари асосидаги пресс-массаларни куритиш											
50	24	5,2	17,8	0	3,5	3,5	0	3,5	2,8	0	3,5
60	18	3,9	13,9	2,6	5,1	2,5	2,8	5,3	5,1	3,5	6,0
70	14,3	3,1	10,8	3,7	6,3	2,6	4,3	7,4	7,8	6,0	8,6
80	12	2,6	8,2	5,1	8	2,9	6,2	9,1	10,2	9,6	11,5
90	10	2,2	6,0	6,8	10	3,2	8,3	11,5	13,2	11,5	14,7
Σ	78,3	17				14,7					
ЁЧ ва ГЧ нинг 60/40 нисбатдаги таркиби асосидаги пресс-массаларни куритиш											
50	28	4,7	14,3	0	4,7	4,7	0	4,7	3,3	0	4,7
60	18	3,0	11,3	3,3	6,3	3,0	3,3	6,3	5,9	4,7	7,7
70	12,8	2,1	9,1	4,4	7	2,6	4,9	7,5	8,3	7,7	10,3
80	10	1,7	7,5	5,6	7,6	2,0	6,4	8,4	10,4	10,3	12,3
90	8,7	1,5	6,0	6,5	8,7	2,2	7,6	9,8	12,8	12,3	14,5
Σ	77,5	13				14,5					

Эслатма: ЁЧ, ГЧ ва уларнинг 60/40 нисбатдаги таркиби асосидаги пресс-массаларда учувчан моддалар дастлаб мос равишда 15, 23, 19% миқдорда бўлади.



10-расм. ЁЧ асосидаги пресс-массалар сифат кўрсаткичларининг динамик режимда қуриштиш ҳароратига боғлиқлиги.

а - учувчан моддалар миқдори ($W', \%$);

б - смоланинг қотиш даражаси, ($G, \%$).

Демак динамик режимда қуритиш дастлабки 6,6 минутда 50⁰С ҳароратда, 6,6-9,9 минут оралиғида 60⁰С да, 9,9 минутдан 11,5 минутгача 70⁰С да, 11,5 минутдан 12,8 минутгача 80⁰С да, 12,8 минутдан 14,2 минутгача 90⁰С да олиб борилиши лозим (11-12 устунлар).

Бу режимда смоланинг қотиш даражаси қуйидагича ўзгаради (10-б расм). ЁЧ асосидаги пресс-массалар 50⁰С да 6,6 минут қуритилганда смоланинг қотиш даражаси 3,9%-ни ташкил қилади. 60⁰С ҳароратда қуритилганда эса $C=3,9\%$ -га 3,9 минутда (8-устун) эришилади; яна 3,3 минут (7-устун) қуритилганда ($3,9+3,3=7,2$ (9-устун)) $C=6,3\%$ бўлади. 70⁰С да 5,2 минут қуритилганда $C=6,3\%$ -га эришилади; бу ҳароратда яна 1,6 минут қуритиш натижасида $C=8,1\%$ -га эришилади; 80⁰С да 5,7 минут қуритилганда $C=8,1\%$ -га эришилади; 80⁰С да яна 1,3 минут қуритиш натижасида $C=9,6\%$ -га эришилади. 90⁰С да $C=9,6\%$ га 6,3 минут қуритилганда эришилади. Қуритиш яна 1,4 минут давом эттирилганда $C=11,3\%$ бўлади.

Шундай қилиб динамик режимда қуритилганда ЁЧ асосидаги пресс-массаларнинг қотиш даражаси $C=11,3\%$ -ни, қуритиш вақти эса юқорида аниқланганидек 14,2 минутни ташкил этади.

ГЧ ва 60/40 таркибли пресс-массаларни қуритишнинг динамик режими ҳам юқорида келтирилган тартибда аниқланди (4-жадвал).

Шундай қилиб, динамик режимда қуритилганда ЁЧ, ГЧ ва уларнинг 60/40 нисбатдаги таркиби асосидаги пресс-массалар мос равишда 14,2; 14,7; 14,5 минутда $W'=6\%$ қийматга эришади ва смоланинг қотиш даражаси мос равишда 11,3; 13,2; 12,8%-гача ошади.

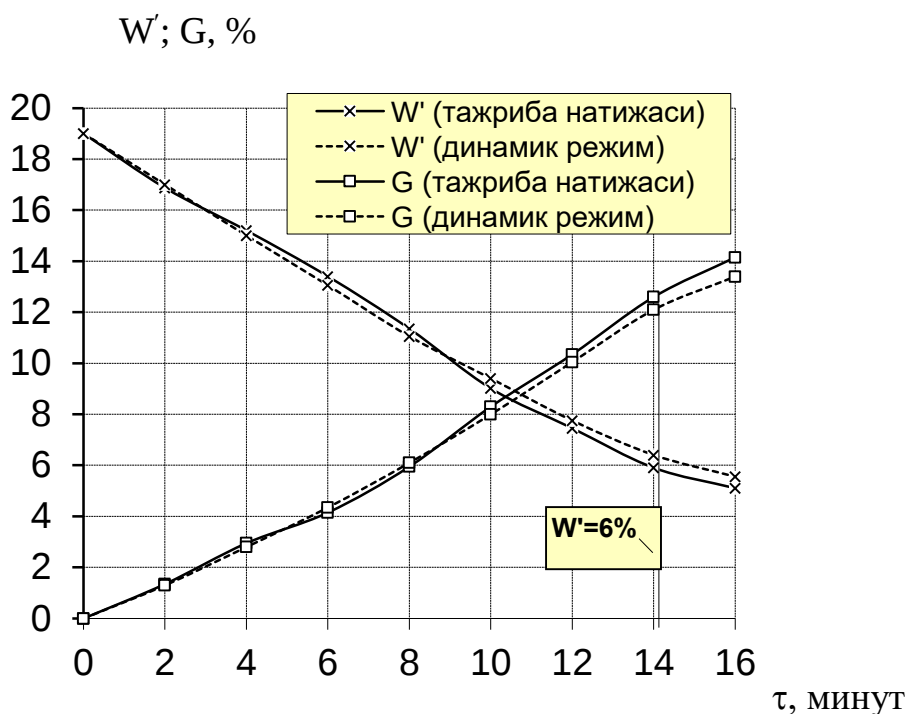
Динамик режимнинг олдинги қуритиш режимларидан яна бир афзаллиги шундан иборатки, бу режимда қуритиш деярли тўғри чизик бўйлаб амалга ошади, яъни қуритиш жараёни вақт бўйлаб бир хил тезликда боради.

Расм ва жадваллардан яна шуни кузатиш мумкинки, қуритиш жараёнида ЁЧ ва ГЧ асосидаги пресс-массалардан мос равишда 9 ва 17% учувчан моддалар чиқариб юборилади. Шу сабабли ГЧ асосидаги пресс-

массалар интенсив қуриса ҳам ЁЧ асосидаги пресс-массаларга қараганда кўпроқ вақтда қурийди.

Назарий ҳисоблаш натижаларини амалда синаб кўриш мақсадида ЁЧ, ГЧ ва уларнинг 60/40 нисбатдаги таркиби асосидаги пресс-массалар динамик режимда қуритилди (11-расм).

Қуритиш жараёни 80°C ҳароратда бошланди ва бошқариладиган термометр 4-жадвалнинг 11-устунида қайд қилинган вақтдан бошлаб 60, 70, 80, 90°C ҳароратни кўрсата бошлаши учун 30 с олдин шу ҳароратга ростлаб қўйилди.



11-расм. 60/40 таркибли пресс-массалар таркибидаги учувчан моддалар миқдори (W') ва смоланинг қотиш даражасининг (G) динамик қуритиш режимида ўзгариши.

Бу режим ЁЧ, ГЧ, 60/40 таркибли пресс-массаларнинг бир текис қуришини таъминловчи 50°C ҳароратда қуритишга қараганда (28 минут) 2 баробар қисқа вақтни талаб қилади ва пресс-массалар сифати ҳам шу даражада сақланиб қолади.

Хулосада шуни айтиш керакки, муайян ҳароратда қуритилганда қуритиш жараёни вақт ўтиши билан секинлашади ва ҳарорат таъсирининг самараси камаяди, бироқ динамик режимда қуритиш жараёни охиригача бир хил суръатда давом этади. Бу эса қуритиш жараёнида ҳарорат таъсиридан самарали фойдаланилганликни кўрсатади.

3.4. Ёғоч-елим аралашмаларининг намлигини камайтириш режимларини ўрганиш

Ёғоч-елим аралашмаси турли ўлчамдаги, елим билан шимдирилиб қуритилган ва ҳар хил ҳолатда жойлашган заррачалардан ташкил топган бўлиб сочилган ҳолда у изотроп жисм сифатида қаралиши мумкин. Шакл бериш натижасида унинг хусусиятлари ўзгаради, пьезотермик ишлов берилгандан кейин эса у “қуйма ёғоч” ҳолига келади.

Ёғоч-елим аралашмасининг хусусиятлари ёғоч заррачаларининг фракцион таркибига ва турига, боғловчининг турига ва узоқ муддат сақланувчанлигига, намлик ва зичликка боғлиқдир. Унга пьезотермик ишлов бериш режими боғловчининг қотиш ҳарорати ва вақтига, прессланаётган материалнинг зичлигига, иссиқлик ўтказувчанлиги ва иссиқлик узатувчанлигига боғлиқ.

Ёғочларнинг турлари ҳар хил хусусиятларга эга булганлиги туфайли уларнинг майдаланган заррачалари ҳам худди шундай хусиятларни намоён қилади. Юмшоқ ёғочнинг юпқа қириндилардан бир хил қалинликдаги материал олиш учун зич ёғоч турларига қараганда анча кўпроқ босим керак бўлади. Ёғоч заррачаларининг узунлиги ва қалинлиги прессланган материал хусусиятларига катта таъсир кўрсатади. Заррачалар узунлигининг қалинлигига нисбати 80 дан 100 гача оширилса буюмнинг мустаҳкамлиги сезиларли даражада ошади. Ёғоч заррачаларининг қалинлиги қанча юпқа бўлса ва шунга ўхшаш ҳолларда прессланган материалнинг мустаҳкамлиги

шунча юқори бўлади. Бунда заррачалар купроқ эластик бўлади ва елмиланганда ўзаро яхши контактага эга бўлади [5].

Аралашмани пьезотермик ишлов бериш жараёнида қиздириш буғ ва газларнинг ажралиб чиқишига олиб келади. Шу билан бирга синтетик смола қотади ва пресс-қолип юзаларига ёпишиб қолиш ҳодисаси содир бўлади. Бунинг олдини олиш учун пресс-қолипнинг ички юзалари мойловчи моддалар билан, масалан олеин кислотаси билан мойланади. Шу сабабли уларни имкони борича куруқроқ ҳолатда ишлаб чиқариш лозим.

Ёғоч-елим аралашмасининг хусусиятларини урта асосий гуруҳга ажратиш мумкин: умумий, технологик ва структуравий-механик. Умумий хусусиятлар (намлик, боғловчи тури ва миқдори, ёғоч тури ва ҳ.к.) пресслаш учун тайёрланган ёғоч-елим аралашмасини ифодалайди. Технологик хусусиятлар (иссиқлик ўтказувчанлик, боғловчининг қотиш ҳарорати ва вақти, пресс-қолип юзасига ёпишиб қолиш ва ҳ.к.) пьезотермик ишлов бериш жараёнида пайдо бўлади. Структуравий-механик хусусиятлар (дисперслик, структуранинг ўзгариши, зўриқишларнинг тақсимланиши ва релаксация қонуниятлари, оқувчанлик) ДКК нинг структуравий ҳолатини, деформативлигини ва пресслашга қаршилиқ кўрсатишини ифодалайди.

Ёғоч-елим аралашмасини тайёрлаш жараёни майдаланган ёғочни қуритиш, элаш ва боғловчи билан аралаштириш босқичларидан иборат бўлади. Майдаланган ёғоч заррачаларининг намлиги юқори бўлади. Қипиқлар ва чиқиндилардан, технологик хом-ашёдан ёки бўлакча шаклидаги чиқиндилардан махсус қирқиб тайёрланган қириндилар 40-80% ва баъзан 120% гача, дастгоҳлардан чиққанлари эса 6-12% намликка эга бўлади. Шу сабабли улар смола билан аралаштиришдан олдин 2-4% намликкача қуритилиши зарур.

Механик усул билан майдаланган ёғочда ва махсус дастгоҳлардан чиққан қириндида бир қисм йирик фракциядаги заррачалар мавжуд бўлади. Уларни ажратиб олиш шарт. Бундан ташқари, баъзи ҳолларда майдаланган ёғочни фракцияларга ажратиш ва майдароқларини чиқариб ташлаш ёки

сифатли юзага эга бўлган буюм олиш учун ташқи қатламда ишлатиш мақсадга мувофиқдир.

Ёғоч-елим аралашмасини тайёрлашда иложи борица смола миқдорини камайтириш мақсадга мувофиқ. Карбамид-формальдегид смолаларни ёғоч-елим аралашмаси таркибига киритилганда намлик ҳам кўшилади. Герметик пресслаш жараёнида бу намлик ички босимнинг ошиб кетишига ва пресс босими олинганда материалнинг ёрилишига сабаб бўлади. Бироқ намлик миқдорининг ДКК таркибида жуда камайиб кетиши ҳам мақсадга мувофиқ эмас, чунки бунда ДКК нинг оқувчанлиги камайиб кетади ва прессланган материалнинг яхши шаклланмаслигига олиб келади. Бундан ташқари ДКК намлиги жуда катта бўлганда синтетик смолалар билан елимлаш қийинлашади, чунки карбамидформальдегид смолалари ишлатилганда елим чоки 6-8% намликда максимал мустаҳкамликни беради, намликнинг 15%-дан ошиши натижасида эса елимлаш сифати ёмонлашади.

Пресс-қолип конструкцияси, буюм ўлчамлари, пресслаш ҳарорати ва технологик ушлаш вақти катталигига кўра турли намликдаги ёғоч-елим аралашмалари ишлатилади. Тажрибаларда аниқланганки, намлик 6-12% бўлиши энг яхши кўрсаткичларга олиб келади. Шунинг учун ҳам баъзи ҳолларда ДКК ни қуришиб таркибидаги намлик чиқарилиб юборилади. Бироқ бунда ДКК таркибидаги елим қотиб қолмаслиги керак [10].

Буюмларни пресс-қолипда пресслаш жараёнида намликнинг кўп бўлиши буюм ичида буғ-газ босимининг ошиб кетишига олиб келади. Бу эса ўз навбатида буюм юзасида пуфакчалар пайдо бўлишига ва ҳаттоки пресслаш босими олинганда буюмнинг ёрилишига ҳам сабаб бўлиши мумкин.

Юқоридагиларни инобатга олган ҳолда биз ўтказган тажрибаларимизда ёғоч-елим аралашмасини қуритиш режимларини тадқиқ қилдик. Бунда бир неча хил усулларни қўллаб кўрдик. Биринчи усулда, ёнғоч ёғочи қипиқлари елим билан аралаштирилиб, 60°C температурада намлиги 6% га келгунча қуритилди. Иккинчи усулда ёғоч-елим аралашмасини аралаштириш жараёни

70°C температурада олиб борилди, бунда пресс-массалар қисман қуришига эришилди ва кейин улар 6% намликкача яна қуритилди. Учинчи усулда аралаштириш жараёнида пресс-масса таркибига 5% CaCl_2 тузи қўшилди ва биринчи усулдаги шароитда қуритилди. Барча аралашмаларда боғловчи миқдори 30% ни ташкил этди. Аралашмалардан 150°C температурада 20 МПа босимда 10 минут давомида ўлчамлари 120x15x10 мм бўлган намуналар пресслаб олинди. Намуналарнинг статик эгилишдаги мустаҳкамлиги ва Рашиг бўйича оқувчанлиги аниқланди.

Қуритиш усули	Аралаштириш жараёнидаги муҳит температураси, °C	Пресс-массанинг намлиги, %	Статик эгилишдаги мустаҳкамлик, МПа	Оқувчанлик, мм	Нуқсонлар
1-усул	20	6	42	15	-
1-усул	20	10	32	45	ёри-лиш-лар
2-усул	70	6	50	20	-
2-усул	70	10	40	50	пуфак-чалар
3-усул	20	6	46	35	-
3-усул	20	10	44	40	-

Тажриба натижалари шуни кўрсатдики, пресс-масса таркибига қўшилган кальций хлорид тузи пресс-массалар таркибидаги пресслаш жараёнида ҳосил бўлувчи намликни камайтиради, бунинг натижасида пресс-массада нуқсонлар кузатилмайди ва қуритиш вақти камаяди. Пресс-масса компонентларини аралаштириш пайтида иситиш эса жараённи тезлаштиради ва маҳсулот сифатига ҳам ижобий таъсир кўрсатади.

ХУЛОСАЛАР

- 1) Кечки ёғоч миқдорининг ёғочларнинг қуришдан кичрайиши ҳам зичлигига таъсири ўрганилди. Кечки ёғоч миқдори халқасимон найчали ёғочларда ғоваксимон қатлам (найчалардан) кейин жойлашгани улардаги кечки ёғоч миқдорини ошириб кўрсатиши аниқланди. Кечки ёғоч миқдори турлича бўлган ёғоч турларини (айниқса, чиқиндиларини) сараламасдан туриб аралаш ишлатиш буюм сифатининг бузилишига, шаклининг нотекис бўлиб чиқишига олиб келиши аниқланди.
- 2) Пресслаш вақтини тежаш мақсадида пресс-массалар ишлаб чиқариш технологиясига термик ишлов бериш операцияси киритилди. Бу операция пресслаш вақтини 1 минут/мм дан 0,5 минут/мм га камайтириб пресс-қолипларнинг айланишини 2-3 баробар оширишга эришилди.
- 3) Прессланган мебель буюмлари ишлаб чиқаришда таркибида шерст ва синтетик полимер сақловчи гилам чиқиндиларини оддий тўлдиргич сифатида ишлатиш мумкинлиги аниқланди. Карбамидформальдегид смоласи асосида олинадиган пресс-массани пресслаш режимида гилам чиқиндиси таркибидаги синтетик полиамид суюқланмаслиги маълум бўлди.
- 4) Қуритишнинг динамик режими ишлаб чиқилди. Бу режим ЁЧ, ГЧ, 60/40 таркибли пресс-массаларнинг бир текис қуришини таъминловчи 80°C ҳароратда қуритишга қараганда (28 минут) 2 баробар қисқа вақтни талаб қилади ва пресс-массалар сифати ҳам шу даражада сақланиб қолади.
- 5) Тажриба натижалари шуни кўрсатдики, пресс-масса таркибига қўшилган кальций хлорид тузи пресс-массалар таркибидаги пресслаш жараёнида ҳосил бўлувчи намликни камайтиради, бунинг натижасида пресс-массада нуқсонлар кузатилмайди ва қуритиш вақти камаяди. Пресс-масса компонентларини аралаштириш пайтида иситиш эса жараёни тезлаштиради ва маҳсулот сифатига ҳам ижобий таъсир кўрсатади.

ФОЙДАЛАНИЛГАН АДАБИЁТЛАР РЎЙХАТИ

1. Каримов И.А. 2012 йил ватанимиз тарақиётини янги босқичга кўтариладиган йил бўлди Ўзбекистон Республикаси И.А.Каримовнинг 2011 йилнинг асосий якунлари ва 2012 йилда Ўзбекистоннинг ижтимоий иқтисодий ривожлантиришнинг устувор йўналишларига бағишланган Вазирлар Маҳкамасининг мажлисидаги маърузаси// Халқ сўзи, 2012 йил 20 январь, № 14 (5434).
2. Ўзбекистон Республикаси Президентининг ПП-1442 сонли Қарори. “Ўзбекистон Республикаси саноати ривожланишининг 2011-2015 йиллардаги энг муҳим йўналишлари ҳақида” . 2010 йил 15-декабрь.
3. Каримов И.А. Мамлакатимизда демократик ислохотларни янада чуқурлаштириш ва фуқаролик жамиятини ривожлантириш концепцияси: Ўзбекистон Республикаси Олий Мажлиси Қонунчилик палатаси ва Сенатининг қўшма мажлисидаги маъруза. 2010 йил 12 ноябрь / – Тошкент: “Ўзбекистон”, 2010 й., 56 б.
4. Гончаров Н.А., Башинский В.Ю., Буглай Б.М. Технология изделий из древесины: Учебник для вузов. - 2-е изд., испр. и дополн. – М.: Лесн. пром-сть, 1990. - 528 с.
5. Гарасевич Г.И., Семеновский А.А. Формованные изделия из древесно-клеевой композиции. – 2-е изд., перераб. – М: Лесн. пром-сть, 1982. – 136 с.
6. ГОСТ 11368-79. Массы древесные прессовочные. Технические условия.
7. Голубов И.А., Стклянкин Н.Н. Изделия из древесной пресс-массы (Обзор). М., 1976. Стр.3-7.
8. Наткина В.Н., Гамова И.А. Получение пластиков из измельченной древесины. - В кн.: Пластификация и модификация древесины. - Рига: Зинатне, 1970.

9. Вихрева В.Н. Получение и исследование сополимеров компонентов древесины со стиролом и малеиновым ангидридом и древесных пластиков на их основе. Автореф.канд.дисс. - Л., 1971.
10. Куликов Б.Н. Технология клееных материалов и плит. М. Лесн.пром-сть, 1986. С.98.
11. Пластики конструкционного назначения (Реактопласты). Под ред. Тростянской А.Б. -М.: Химия, 1974, с.304
12. Михайлов Г.М., Серов Н.А. Пути улучшения использования вторичного древесного сырья. -М.: Лесн. Пром-сть, 1988. - 224 с.
13. Никитин В.М. Химическая переработка древесины и ее перспективы. "Лесн.пром-сть", 1974. 88 с.
14. Солечник Н.Я., Наткина Л.Н., Лихачева Л.И. О влиянии полидисперсности целлюлозной части пресс-массы на свойства древесного пластика без применения связующих - ЛТА, Известия ВУЗов, 1968, №4, С.106-109.
15. Солечник Н.Я., Наткина Л.Н., Лихачева Л.И. Изменение полидисперсности целлюлозной части древесины при получении древесных пластиков без добавления связующих - ЛТА, Известия ВУЗов, 1968, №2, С.116-118.
16. Минин А.Н., Горбачева А.Г. Влияние связующего и влаги в пресс-материале на свойства композиционных древесных пластиках. - Деревообрабатывающая промышленность, 1966, №7, С.14-16.
17. Азаров В.И., Цветков В.Е. Технология связующих и полимерных материалов. Уч.пособие для вузов. - М.: Лесн.пром-сть, 1985.
18. Вигдорович А.И. Древопласты и их применение. -Пластмассы, 1978, №4, С.38-41.
19. Эльберт А.А. Химическая технология древесностружечных плит. - М.Ж Лесн.пром-сть, 1984. - 224 с.
20. Кисилева Т.Б., Мужич В.И., Озоль-Калнин В.Г., Прусаков В.В. Взаимосвязь технологических параметров при изготовлении древесных

- прессовочных масс. - В сб. Технология модификации древесины, Рига, “Зинатне”, 1978, С.45-50.
- 21.Доронин Ю.Г., Мирошническо С.Н., Свиткина М.М. Синтетические смолы в деревообработке. - 2-е издание, переработанное и дополненное. - М.: Лесн.пром-сть, 1987.
- 22.Фломина Е.Е. Материалы на основе полимеров в производстве мебели. - М.: Лесн.пром-сть, 1989.
- 23.Кардашов Д.А. Синтетические клеи. Изд. 3-е перераб. И доп. М.: Изд. “Химия”. 1976. 504 с.
- 24.ГОСТ 14231-78. Смолы карбамидоформальдегидные. Технические условия.
- 25.Соколов А.Д., Швеи М.М. Литъё под давлением реактопластов / По редакцией В.А.Брагинского. - 2-е изд., переработанное - Л.: Химия, 1989.
- 26.Оболенская А.В., Щеголев В.П. Химия древесины и полимеров: Учебник для техникумов. - М.Ж Лесная промышленность, 1980.
- 27.Цветков В.Е., Тришин С.П., Рыженкова С.А., Петерс Р.А. Лабораторный практикум по курсу “Технология и применение связующих и полимерных материалов”. М.: МЛТИ. 1984.
- 28.Основные направления развития композиционных термопластичных материалов: Произв. Изделий / И.Л.Айзинсон, Б.Е.Восторгов, М.Л.Кацевман и др. - М.: Химия, 1988 - 48 с.
- 29.Альшиц И.Я., Благоев Б.В. Проектирование деталей из пластмасс. Справочник. - М.: Машиностроение, 1977. -215 с.
- 30.Гамов В.В. Структурно-механические свойства древесно-стружечных плит. - Лесной журнал, 1970, №, С.15.
- 31.Шварцман Г.М. Производство древесно-стружечных плит. М., 1977, 312 с.

- 32.Белый В.А., Врублевская В.И., Купчинов В.И. Древесно-полимерные конструкционные материалы и изделия. Мн.: Наука и техника, 1980, стр. 187-197.
- 33.Нысенко Н.Т. Древесные пластики. - М. Лесная промышленность. 1964. Стр.105.
- 34.Шейдин И.А., Пюдик П.Э. Технология производства древесных пластиков и их применение. - М.: Лесная пром-сть. 1971. с.263.
- 35.Минин В.Н., Горбачева А.Г. Влияние размеров частиц наполнителя на свойства композиционных древесных пластиков. - Деревообрабатывающая промышленность, 1964, №12, стр.12-13.
- 36.Шуканин В.М., Будько Б.В., Константиныди К. Древесный пластик. В кн.: Применение древесины и древесно-слоистых пластиков в машиностроении. М.: 1961, стр.3-7.
- 37.Махсудов Й.М. Полимер материалларни синашга оид практикум. Проф. Т.Р.Абдурашидов тахрири остида. Техника ОЎЮ учун дарслик. - Т.: “Ўқитувчи”, 1984 й.
- 38.ГОСТ 4648-71 (СТ СЭВ 892-78). Пластмассы. Метод испытания на статический изгиб.
- 39.ГОСТ 12015-66. Изготовление образцов для испытания из реактопластов. Общие требования.
- 40.ГОСТ 12423-66. (СТ СЭВ 885-78). Условия кондиционирования и испытания образцов (проб).
- 41.ГОСТ 4647-80 (СТ СЭВ 1491-79). Пластмассы. Метод определения ударной вязкости по Шарпи.
- 42.ГОСТ 4651-82 (СТ СЭВ 2896-81). Пластмассы. Метод испытания на сжатие.
- 43.ГОСТ 4650-80. (СТ СЭВ 1692-79). Пластмассы. Методы определения водопоглощения.

ИЛОВАЛАР

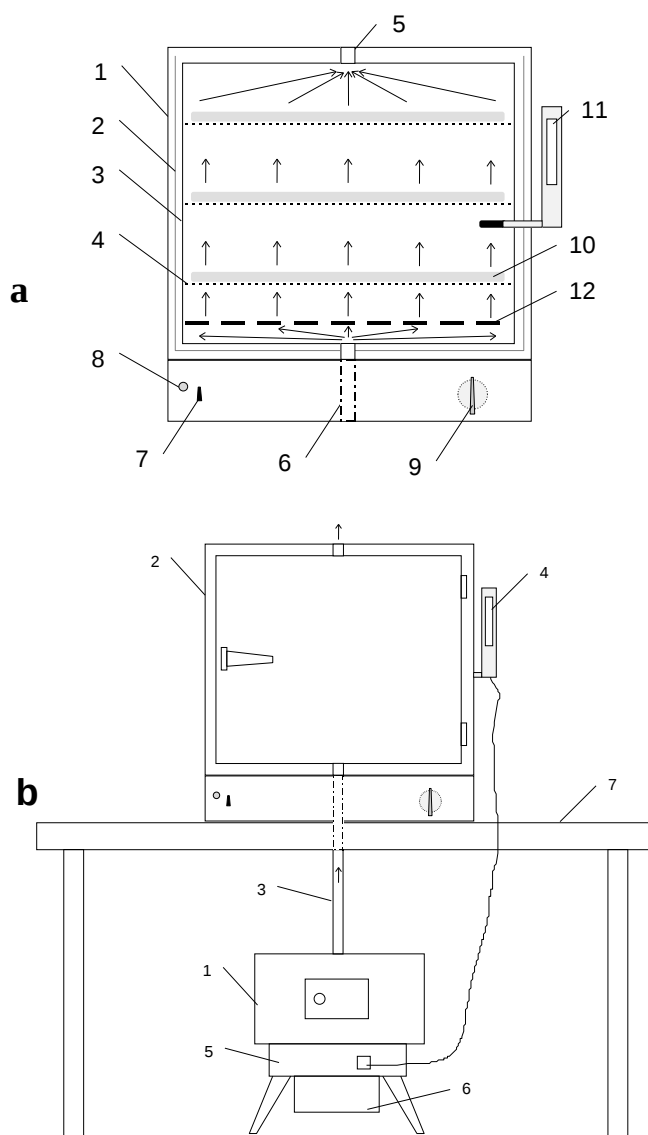
1-slayd.

Майдаланган ёғоч заррачаларининг фракцион таркиби

Фракциялар	Элак тури	Элакда қолган ЁЧ заррачаларининг миқдори, вазний %
Йирик	Чўзинчоқ, 40x7 мм	2,8
Ўрта	Чўзинчоқ, 35x5 мм	2,1
	Чўзинчоқ, 30x4 мм	3,2
	Чўзинчоқ, 20x3 мм	4,5
Майда	Чўзинчоқ, 15x3 мм	15,4
	Думалоқ, d=5 мм	58,6
	Думалоқ, d=2 мм	12,3
	Қолгани	1,1
Жами		100

Карбамид-формальдегид смоласининг физик-кимёвий хусусиятлари

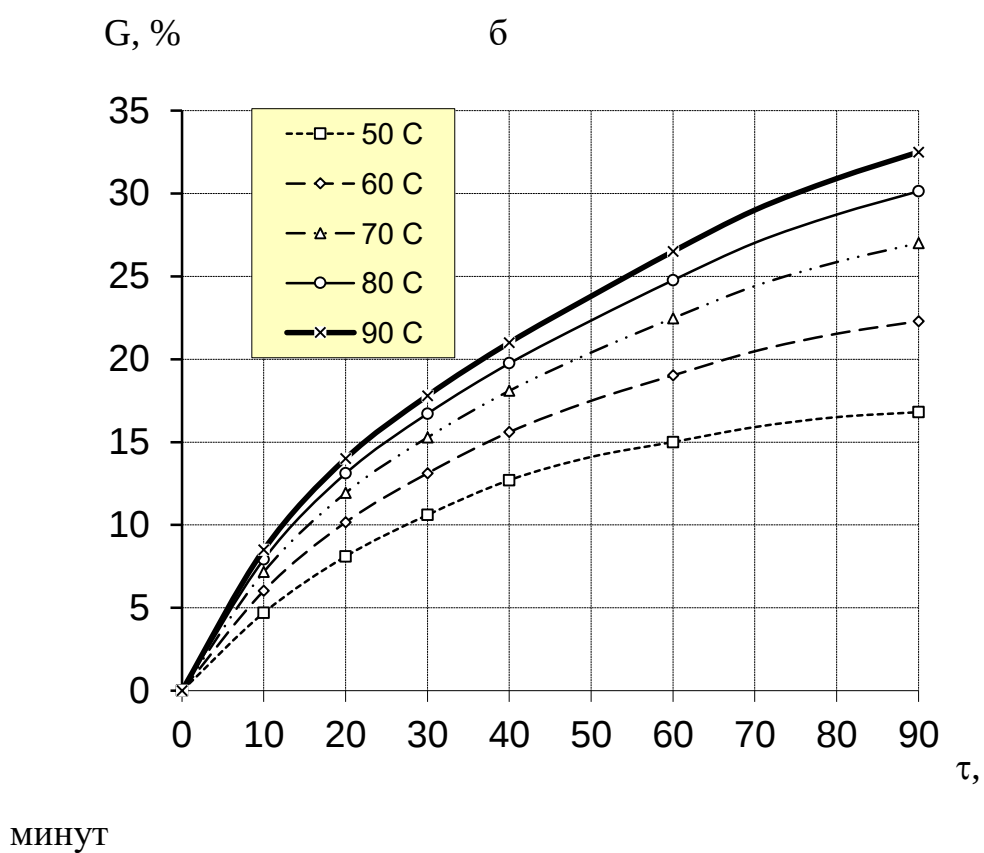
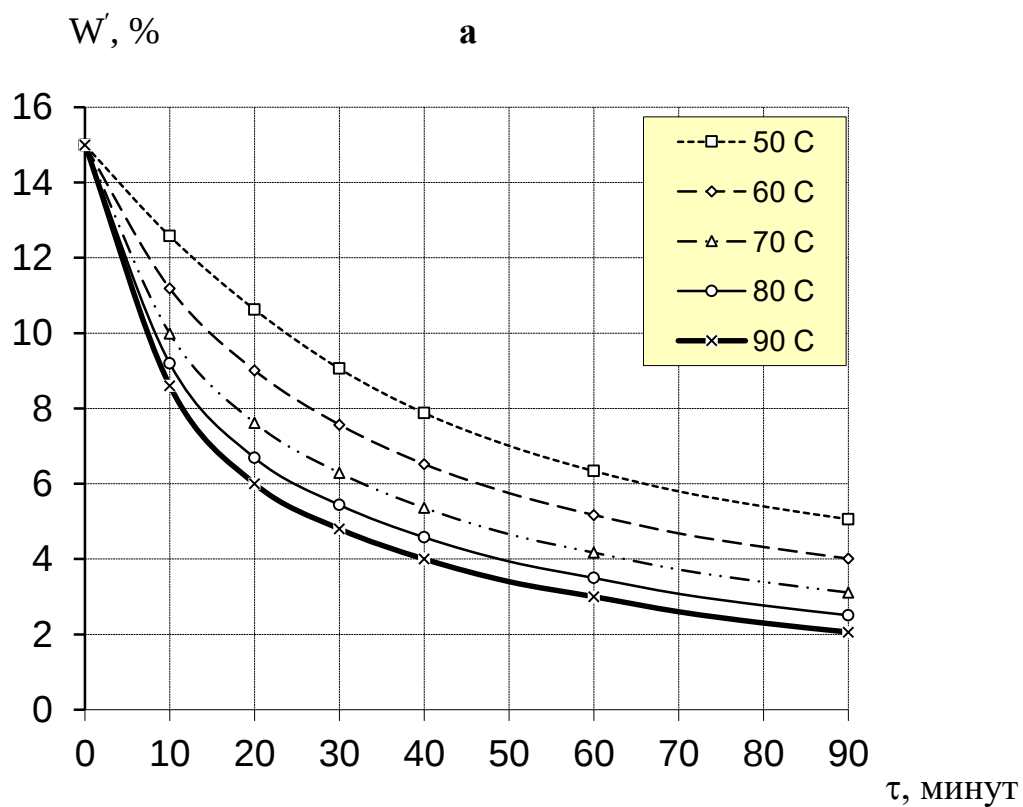
Кўрсаткич номи	Қиймати
1. Ташқи кўриниши	Бир хил рангли эритма
2. Ранги	Оқ
3. Смоланинг қуруқ қолдиғи, %	38-67
4. Динамик қовушоқлиги, мПа·с	58-63
5. Қотиш вақти, с	55-90
6. Сув миқдори, %	33-62
7. Смоланинг сувда эриши	Тўла эрийди



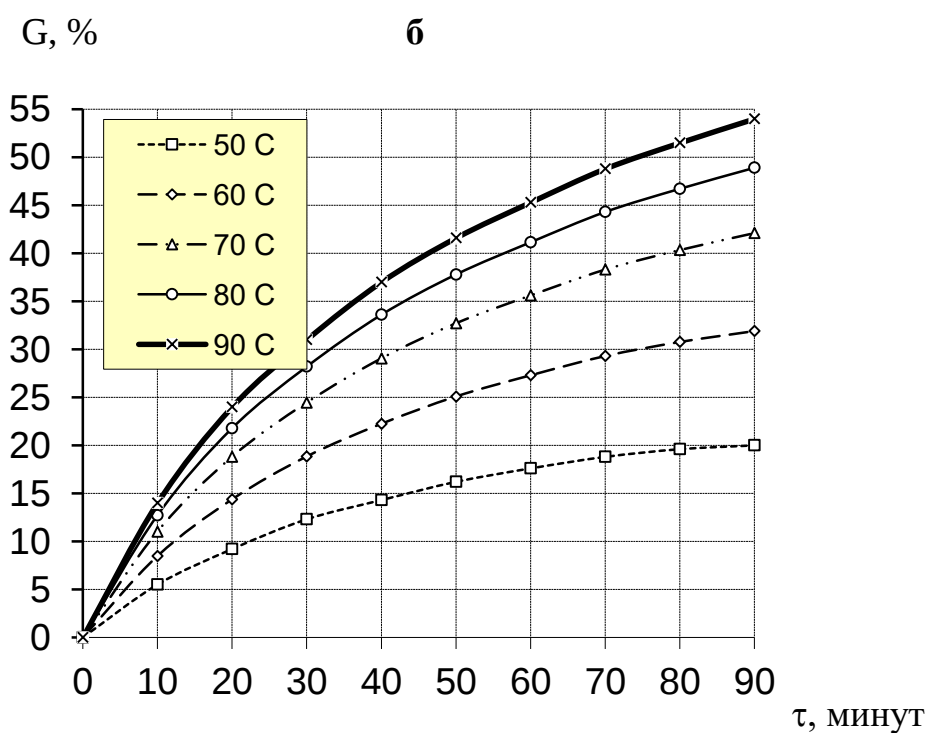
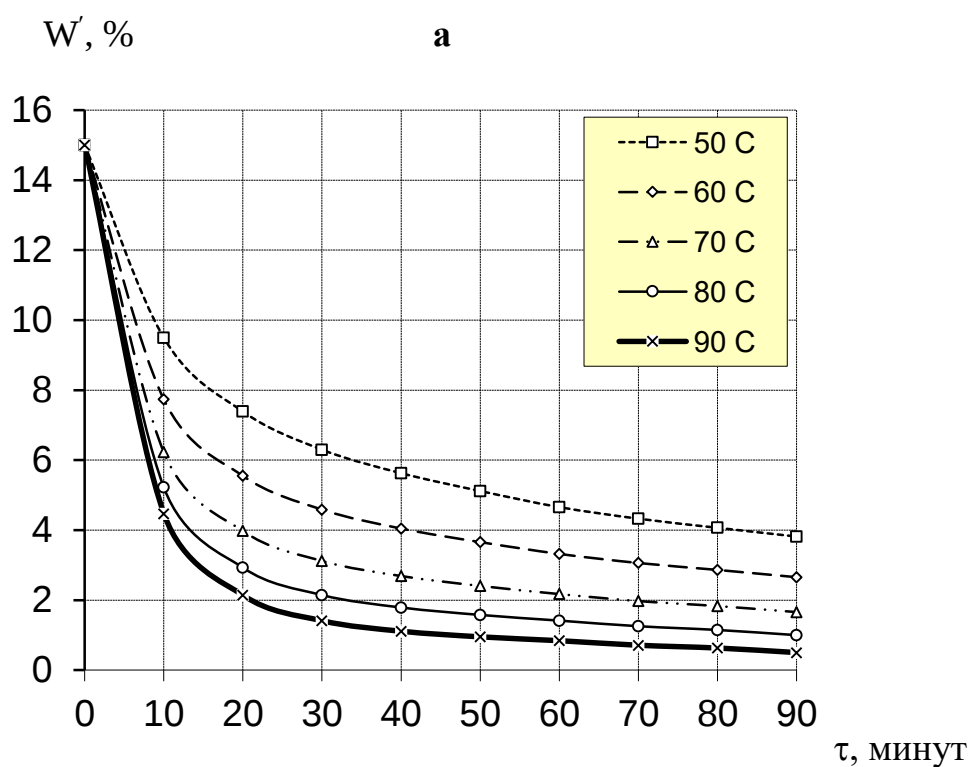
Лаборатория қуриштиш жиҳозларининг схемаси.

а) СНОЛ-3,5 типдаги қуриштиш шкафи схемаси: 1 - корпус; 2 - электр иситгич; 3 - ички девор; 4- тўр полкалар; 5 - ҳаво чиқиш тешиги; 6 - ҳаво кириш тешиги; 7 - ёқиб-ўчириш тумблери; 8 - индикатор; 9 - ҳарорат ростлагич; 10 - қуритилаётган пресс-масса; 11 - термометр; 12 - ҳаво оқимини тақсимловчи мослама.

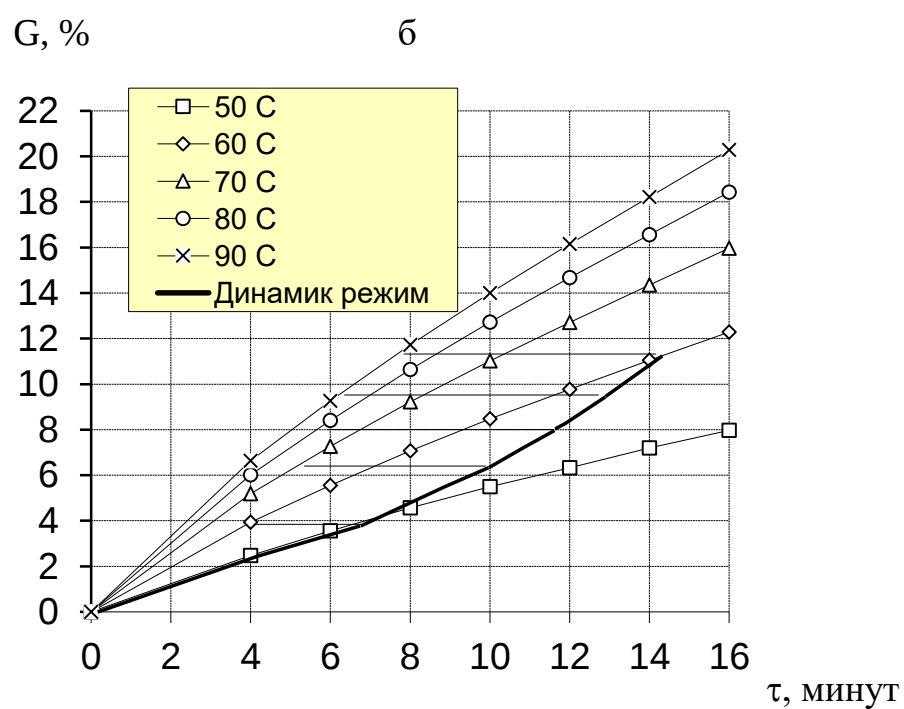
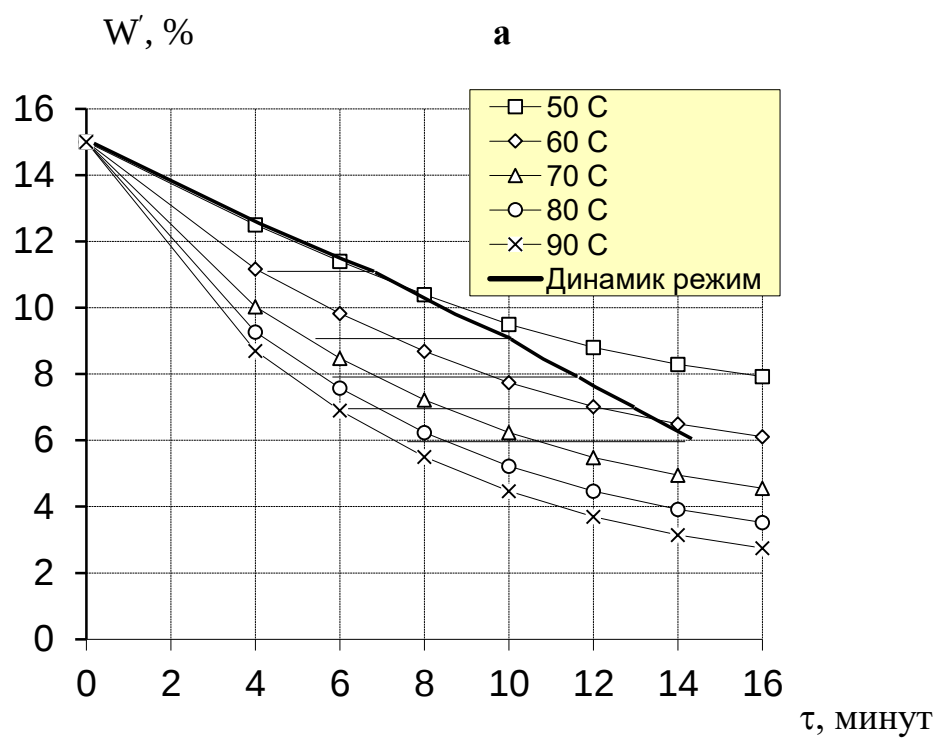
б) шамоллатиб қуриштиш учун йиғма жиҳоз: 1 - СЭШ-3М қуриштиш шкафи; 2 - СНОЛ-3,5 қуриштиш шкафи; 3 - қувур; 4 - бошқариладиган термометр; 5 - электр иситгич; 6 - шамол ҳайдаш мосламаси; 7 - стол.



ЁЧ асосидаги пресс-массалар таркибидаги учувчан моддалар микдорининг (а) ва смоланинг қотиш даражасининг (б) қуритиш ҳароратига боғлиқлиги.



ЁЧ асосидаги пресс-массалар таркибидаги учувчан моддалар миқдорининг (а) ва смоланинг қотиш даражасининг (б) шомоллатиш режимида қуритиш ҳароратига боғлиқлиги.



ЁЧ асосидаги пресс-массалар сифат кўрсаткичларининг динамик режимда қуритиш ҳароратига боғлиқлиги.

Пресс-массаларни сифатли қуритиш режимлари

Қуритиш усули	Аралаштириш жараёнидаги муҳит температураси, °С	Пресс-массанинг намлиги, %	Статик эгилишдаги мустаҳкамлик, МПа	Оқувчанлик, мм	Нуқсонлар
1-усул	20	6	42	15	-
1-усул	20	10	32	45	ёрилишлар
2-усул	70	6	50	20	-
2-усул	70	10	40	50	пуфакчалар
3-усул	20	6	46	35	-
3-усул	20	10	44	40	-

ЁҒОЧ-ЕЛИМ АРАЛАШМАЛАРИНИНГ НАМЛИГИНИ КАМАЙТИРИШ РЕЖИМЛАРИНИ ЎРГАНИШ

Тал. Мухамедов Б., тал. Каримова Ш.
Илмий раҳбар асс. Илхомов Ғ.У.

Ёғоч-елим аралашмаси турли ўлчамдаги, елим билан шимдирилиб қуритилган ва ҳар хил ҳолатда жойлашган заррачалардан ташкил топган бўлиб сочилган ҳолда у изотроп жисм сифатида қаралиши мумкин. Шакл бериш натижасида унинг хусусиятлари ўзгаради, пьезотермик ишлов берилгандан кейин эса у “қуйма ёғоч” ҳолига келади.

Ёғоч-елим аралашмасининг хусусиятлари ёғоч заррачаларининг фракцион таркибига ва турига, боғловчининг турига ва узок муддат сақланувчанлигига, намлиқ ва зичликка боғлиқдир. Унга пьезотермик ишлов бериш режими боғловчининг котиш ҳарорати ва вақтига, прессланаётган материалнинг зичлигига, иссиқлик ўтказувчанлиги ва иссиқлик узатувчанлигига боғлиқ. Ёғочларнинг турлари ҳар хил хусусиятларга эга бўлганлиги туфайли уларнинг майдаланган заррачалари ҳам худди шундай хусиятларни намоён қилади. Юмшоқ ёғочнинг юпқа қириндилардан бир хил қалинликдаги материал олиш учун зич ёғоч турларига қараганда анча кўпроқ босим керак бўлади. Ёғоч заррачаларининг узунлиги ва қалинлиги прессланган материал хусусиятларига катта таъсир кўрсатади. Заррачалар узунлигининг қалинлигига нисбати 80 дан 100 гача оширилса буюмнинг мустаҳкамлиги сезиларли даражада ошади. Ёғоч заррачаларининг қалинлиги қанча юпқа бўлса ва шунга ўхшаш ҳолларда прессланган материалнинг мустаҳкамлиги шунча юқори бўлади. Бунда заррачалар кўпроқ эластик бўлади ва слмиланганда ўзаро яхши контакта эга бўлади [1].

Аралашмани пьезотермик ишлов бериш жараёнида киздириш буг ва газларнинг ажралиб чиқишига олиб келади. Шу билан бирга синтетик смола қотади ва пресс-қолип юзаларига ёпишиб қолиш ҳодисаси содир бўлади. Бунинг олдини олиш учун пресс-қолипнинг ички юзалари мойловчи моддалар билан, масалан олеин кислотаси билан мойланади. Шу сабабли уларни имкони борича қуруқроқ ҳолатда ишлаб чиқариш лозим.

Ёғоч-елим аралашмасининг хусусиятларини учта асосий гуруҳга ажратиш мумкин: умумий, технологик ва структуравий-механик. Умумий хусусиятлар (намлик, боғловчи тури ва миқдори, ёғоч тури ва ҳ.к.) пресслаш учун тайёрланган ёғоч-елим аралашмасини ифодалайди. Технологик хусусиятлар (иссиқлик ўтказувчанлик, боғловчининг котиш ҳарорати ва вақти, пресс-қолип юзасига ёпишиб қолиш ва ҳ.к.) пьезотермик ишлов бериш жараёнида пайдо бўлади. Структуравий-механик хусусиятлар (дисперслик, структуранинг ўзгариши, зўриқишларнинг тақсимланиши ва релаксация қонуниятлари, оқувчанлик) ДКК нинг структуравий ҳолатини, деформативлигини ва пресслашга қаршилиқ кўрсатишини ифодалайди.

Ёғоч-елим аралашмасини тайёрлаш жараёни майдаланган ёғочни қуритиш, элаш ва боғловчи билан аралаштириш босқичларидан иборат бўлади. Майдаланган ёғоч заррачаларининг намлиги юқори бўлади. Қипиқлар ва чиқиндилардан, технологик хом-ашёдан ёки бўлакча шаклидаги чиқиндилардан махсус қирқиб тайёрланган қириндилар 40-80% ва баъзан 120% гача, дастгоҳлардан чиққанлари эса 6-12% намликка эга бўлади. Шу сабабли улар смола билан аралаштиришдан олдин 2-4% намликкача қуритилиши зарур.

Механик усул билан майдаланган ёғочда ва махсус дастгоҳлардан чиққан қириндида бир қисм йирик фракциядаги заррачалар мавжуд бўлади. Уларни ажратиш олиш шарт. Бундан ташқари, баъзи ҳолларда майдаланган ёғочни фракцияларга ажратиш ва майдароқларини чиқариб ташлаш ёки сифатли юзага эга бўлган буюм олиш учун ташқи қатламда ишлатиш мақсадга мувофиқдир. Ёғоч-елим аралашмасини тайёрлашда иложи борича смола миқдорини камайтириш мақсадга мувофиқ. Карбамид- ва фенолформальдегид смолаларни ёғоч-елим аралашмаси таркибига киритилганда намлиқ ҳам қўшилади. Герметик пресслаш жараёнида бу намлиқ ички босимнинг опиб кетишига ва пресс босими олинганда материалнинг ёрилишига сабаб бўлади. Бироқ намлиқ миқдорининг ДКК таркибида жуда камайиб кетиши ҳам

максадга мувофиқ эмас, чунки бунда ДКК нинг оқувчанлиги камайиб кетади ва прессланган материалнинг яхши шаклланмаслигига олиб келади. Бундан ташкари ДКК намлиги жуда катта бўлганда синтетик смолалар билан елимлаш кийинлашади, чунки карбамидформальдегид смолалари ишлатилганда елим чоки 6-8% намликда максимал мустаҳкамликни беради, намликнинг 15%-дан ошиши натижасида эса елимлаш сифати ёмонлашади.

Пресс-колип конструкцияси, буюм ўлчамлари, пресслаш ҳарорати ва технологик уш-лаш вақти катталигига кўра турли намликдаги ёғоч-елим аралашмалари ишлатилади. Тажри-баларда аниқланганки, намлик 6-12% бўлиши энг яхши кўрсаткичларга олиб келади. Шунинг учун ҳам баъзи ҳолларда ДКК ни куришиб таркибидаги намлик чиқарилиб юборилади. Бирок бунда ДКК таркибидаги елим котиб қолмаслиги керак [2].

Буюмларни пресс-колипда пресслаш жараёнида намликнинг кўп бўлиши буюм ичида буғ-газ босимининг ошиб кетишига олиб келади. Бу эса ўз навбатида буюм юзасида пуфак-чалар пайдо бўлишига ва ҳаттоки пресслаш босими олинганда буюмнинг ёрилишига ҳам са-баб бўлиши мумкин. Юқоридагиларни инобатга олган ҳолда биз ўтказган тажрибаларимизда ёғоч-елим аралашмасини куришиб режимларини тадқиқ қилдик. Бунда бир неча хил усул-ларни қўллаб кўрдик. Биринчи усулда, ёғоч ёғочи кипиклари елим билан аралаштирилиб, 60°C температурада намлиги 6% га келгунча курилди. Иккинчи усулда ёғоч-елим аралаш-масини аралаштириш жараёни 70°C температурада олиб борилди, бунда пресс-массалар қисман куришига эришилди ва кейин улар 6% намликкача яна курилди. Учинчи усулда аралаштириш жараёнида пресс-масса таркибига 5% CaCl₂ тузи қўшилди ва биринчи усулда-ги шароитда курилди. Барча аралашмаларда боғловчи микдори 30% ни ташкил этди. Ара-лашмалардан 150°C температурада 20 МПа босимда 10 минут давомида ўлчамлари 120x15x10 мм бўлган намуналар пресслаб олинди. Намуналарнинг статик эгилишдаги мустаҳкамлиги ва Рашиг бўйича оқувчанлиги аниқланди.

Ку- ритиш усули	Аралаштириш жа- раёнидаги муҳит температураси, °C	Пресс- массанинг намлиги, %	Статик эгилиш- даги мустаҳ- камлик, МПа	Оқувчан- лик, мм	Нуқ- сонлар
1-усул	20	6	42	15	-
1-усул	20	10	32	45	ёрилиш- лар
2-усул	70	6	50	20	-
2-усул	70	10	40	50	пуфакча- лар
3-усул	20	6	46	35	-
3-усул	20	10	44	40	-

Тажриба натижалари шунни кўрсатдики, пресс-масса таркибига қўшилган кальций хло-рид тузи пресс-массалар таркибидаги пресслаш жараёнида ҳосил бўлувчи намликни камай-тиради, бунинг натижасида пресс-массада нуқсонлар кузатилмайдиган ва куришиб вақти кама-яди. Пресс-масса компонентларини аралаштириш пайтида иситиш эса жараёни тезлаштира-ди ва маҳсулот сифатига ҳам ижобий таъсир кўрсатади.

Адабиётлар

1. Доронин Ю.Г., Мирошниченко С.Н., Шулепов И.А. Древесные пресс-массы (тех-нология производства, применение). – М.: Лесн. пром-сть, 1980 – 112 с.
2. Магруппов Ф.А., Хабибуллаев Р.А. Елимли бикомпонент аралашмаларни куришиб шароитини ўрганиш. //Ўзбекистон химия журнали, 1998 й., №4, 54- 57 б.