

ЎЗБЕКИСТОН РЕСПУБЛИКАСИ ОЛИЙ ВА  
ЎРТА МАХСУС ТАЪЛИМ ВАЗИРЛИГИ  
ТОШКЕНТ КИМЁ-ТЕХНОЛОГИЯ ИНСТИТУТИ

Қўлёзма ҳуқуқида  
УДК 674.815+678.02

**ТОШМАТОВ МУХАММАДЖОН УЛУҒБЕКОВИЧ**

**Маҳаллий ёғочлар ва поликонденсацион боғловчилар асосида пресс-  
массалар олиш режимларини тадқиқ қилиш**

5А320307 – Ёғочга ишлов бериш технологияси ва ёғочшунослик

Магистр  
академик даражасини олиш учун ёзилган  
диссертация

Илмий раҳбар:  
т.ф.н., доц. Хабибуллаев Р.А.

Тошкент-2017

ЎЗБЕКИСТОН РЕСПУБЛИКАСИ ОЛИЙ ВА  
ЎРТА МАХСУС ТАЪЛИМ ВАЗИРЛИГИ  
ТОШКЕНТ КИМЁ-ТЕХНОЛОГИЯ ИНСТИТУТИ

|                            |                                          |
|----------------------------|------------------------------------------|
| Факультет – Ёқилғи ва      | Магистратура талабаси – Тошматов М.У.    |
| органик бирикмалар кимёвий | Илмий раҳбар – доц. Хабибуллаев Р.А.     |
| технологияси               | Мутахассислиги – 5А320307 – Ёғочга ишлов |
| Кафедра – Целлюлоза ва     | бериш технологияси ва ёғочшунослик       |
| ёғочсозлик технологияси    |                                          |
| Ўқув йили – 2015-2017      |                                          |

**"Маҳаллий ёғочлар ва поликонденсацион боғловчилар асосида пресс-массалар олиш режимларини тадқиқ қилиш" мавзусидаги**

**МАГИСТРЛИК ДИССЕРТАЦИЯСИ АННОТАЦИЯСИ**

**Мавзунинг долзарблиги.** Маҳаллий ёғоч турларининг мебель ишлаб чиқаришда кам ишлатилиши ҳамда ёғоч чиқиндилари асосида композицион материаллар ишлаб чиқаришнинг кенг йўлга қўйилмаганлиги ёғочсозлик ва мебель саноатининг юқори суръатлар билан ривожланишига тўсиқ бўлмоқда. Шу сабабли, Республикамизда ёғочли композицион материалларни ишлаб чиқаришни йўлга қўйиш шу куннинг долзарб вазифаларидан биридир.

**Ишнинг мақсади ва вазифалари.** Тадқиқотларнинг мақсади маҳаллий хом ашёлар асосида пресс-массалар ишлаб чиқариш технологияларининг турли ишлов бериш режимларини ўрганишдир. Бунинг учун хорижий манбаларни, синаш методларини қўллаш ва турли поликонденсацион смолалар асосида ёғочли пресс-массалар ишлаб чиқариш жараёнларининг режимларини ўрганиш ва турли усулларни қўллаш вазифалари қўйилган.

**Тадқиқот объекти ва предмети** – фенолоспирт ва карбамидформальдегид олигомерлари, ёғоч-елим аралашмаси, унинг хусусиятлари, ишлов бериш режимлари ва унинг қўлланилиш соҳаларидир.

**Тадқиқот услубияти ва услублари.** Мазкур изланиш фенолформальдегид ва карбамидформальдегид олигомерлари асосида ёғочли пресс-массалар ишлаб чиқишга қаратилган бўлиб, ёғочли пресс-массаларни ишлаб чиқаришнинг стандартларда тавсия қилинган усуллари тажрибада синаб кўрилди.

**Тадқиқот натижаларининг илмий жиҳатдан янгилик даражаси.** Мазкур магистрлик диссертациясида пресс-массаларни ишлаб чиқаришнинг технологик параметрлари тадқиқ қилинган.

**Тадқиқот натижаларининг амалий аҳамияти ва татбиқи.** Тадқиқот натижалари ишлаб чиқаришга тадбиқ қилинса, келгусида мебель ва ёғочли плиталар ишлаб чиқариш, қурилиш ва машинасозлик саноатининг ривожланишига катта ҳисса қўшади.

**Иш тузилиши ва таркиби.** Магистрлик диссертация иши титул варағи, ўзбек ва рус тилларидаги магистрлик диссертация ишининг қисқача аннотацияси, кириш, адабиётлар шарҳи, тадқиқот усуллари баёни, тадқиқот натижалари ва уларнинг таҳлили, хулосалар, фойдаланилган адабиётлар рўйхати ва иловалардан иборат. Диссертациянинг ҳажми титул варағи, мундарижа, адабиётлар рўйхати ва иловалардан ташқари – 58 бет.

**Бажарилган ишнинг асосий натижалари.** Тадқиқот натижалари 2015-2017 йиллардаги илмий натижалар асосида ёритилган. Мазкур натижалар ҳар йили ўтказиладиган анъанавий илмий анжуманларда маъруза қилинган ва тўпламларида мақолалар чоп этилган.

**Хулоса ва таклифларнинг қисқача умумлаштирилган ифодаси.** Турли маҳаллий ёғоч турлари ва поликонденсацион боғловчилар асосида ёғочли пресс-массалар олиш усуллари ўрганилди.

Илмий раҳбар – доц. Хабибуллаев Р.А.

\_\_\_\_\_

Магистратура талабаси – Тошматов М.У.

\_\_\_\_\_

MINISTRY OF THE HIGHER AND SECONDARY VOCATIONAL  
EDUCATION OF THE REPUBLIC OF UZBEKISTAN

TASHKENT CHEMICAL-TECHNOLOGICAL INSTITUTE

|                                                                 |                                                                       |
|-----------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|
| Faculty – Chemical technology of<br>fuel and organic substances | The student of a magistracy –<br>Toshmatov M.U.                       |
| Chair – Technology of cellulose<br>and woodworking              | The research supervisor –<br>associate professor. Khabibullaev R.A.   |
| Academic year – 2015-2017                                       | Specialty – 5A320307 – Technology of<br>woodworking and wood sciences |

**ANNOTATION OF THE MASTER THESIS**

**on a theme “Research of the modes of obtaining press masses on the basis of  
local breeds of wood and polycondensation binding”**

**Relevance of a subject.** As, local breeds of wood are a little used in production of furniture, and also because of not a wide circulation of production of composite materials interfere with intensive development of the woodworking and furniture industry. Therefore, establishing production of wood composite materials is an actual problem of today.

**Purposes and problems of work.** The research objective is research of various modes of the production technology of press masses on the basis of local raw materials. For achievement of this purpose tasks - studying of foreign sources, application of test methods and research of the modes of technological processes of wood press masses on the basis of various polycondensation pitches are planned.

**Object of research** – fenolospirt and carboamidoformaldehyde oligomer, wood and glue composition, its properties and modes of receiving.

**Technique and methods of researches.** These researches are directed to development of wood press masses on the basis of phenolformaldehyde and carboamidoformaldehyde oligomer, in researches experiments on obtaining the wood press masses recommended according to standards were made.

**Level of scientific novelty of results of researches.** In this master theses are investigated technological parameters of production of press masses.

**Practical importance of results of researches and their introduction.** Implementation of research results in the production has a great influence on the development of the production of furniture and wood-based panels, construction and engineering.

**Structure and content of work.** This master's dissertation thesis consists of the title page, the short summary of the master thesis in the Uzbek and English languages, introductions, the review of literatures, the description of experimental methods, the description of results of experiment and their analysis, conclusions, the list of the used literature and the appendix. Thesis volume without the title page, a table of contents, the list of literatures and the appendix – 58 pages.

**The main results of the performed work.** Results of researches are covered by scientific results 2015-2017. On these results reports at traditionally held scientific conferences are given and articles are published.

**The short generalised statement of conclusions and offers.** Ways of obtaining wood press masses on the basis of local tree species and polycondensation pitches were investigated.

The research supervisor

associate professor. Khabibullaev R.A.

\_\_\_\_\_

The student of a magistracy

Toshmatov M.U.

\_\_\_\_\_

## МУНДАРИЖА

|                                                                                                                                         |           |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>Кириш .....</b>                                                                                                                      | <b>7</b>  |
| <b>1-боб. Фенолформальдегид смолалари асосида ёғочли<br/>композицион материалларни тадқиқ қилиш бўйича<br/>изланишлар таҳлили .....</b> | <b>12</b> |
| 1.1. Ёғочли пресс-массаларнинг хусусиятлари ва ишлатилиши .....                                                                         | 12        |
| 1.2. Пресс-массаларни қолипда пресслаб мураккаб шаклли буюм<br>олиш технологиясининг назарий асослари .....                             | 28        |
| 1.3. Карбамид-формальдегид смоласи асосидаги пресс-<br>массаларнинг қўлланилиши .....                                                   | 30        |
| 1-боб бўйича хулоса .....                                                                                                               | 31        |
| <b>2-боб. Пресс-масса олишда ишлатиладиган хом ашёлар ва пресс-<br/>массаларни тадқиқ қилиш усуллари .....</b>                          | <b>33</b> |
| 2.1. Ёғоч-елим композициясининг таркибига қўйиладиган талаблар .....                                                                    | 33        |
| 2.2. Пресс-массаларни тадқиқ қилиш усуллари .....                                                                                       | 37        |
| 2.3. Пресс-массанинг физик-механик ва эксплуатацион<br>хусусиятларини аниқлаш услублари .....                                           | 41        |
| 2-боб бўйича хулоса .....                                                                                                               | 42        |
| <b>3-боб. Маҳаллий ёғоч турлари ва поликонденсацион боғловчилар<br/>асосида пресс-массалар олиш режимларини тадқиқ қилиш .....</b>      | <b>43</b> |
| 3.1. Маҳаллий ёғоч чиқиндилари асосида ёғоч-елим композицияси<br>тайёрлаш усуллари ўрганиш .....                                        | 43        |
| 3.2. Буюмларни шакллаш жараёнларини тадқиқ қилиш .....                                                                                  | 44        |
| 3.3. Ёғоч-елим аралашмаларининг намлигини камайтириш<br>режимларини ўрганиш .....                                                       | 46        |
| 3.4. Ёғоч тўлдиргичларни турли смолалар билан аралаштириш<br>усулларини тадқиқ қилиш .....                                              | 49        |
| 3.3. Пресс-массаларнинг тўлдиргич таркибини тадқиқ қилиш .....                                                                          | 51        |
| 3-боб бўйича хулосалар .....                                                                                                            | 60        |
| <b>Хулосалар .....</b>                                                                                                                  | <b>62</b> |
| <b>Фойдаланилган адабиётлар рўйхати .....</b>                                                                                           | <b>64</b> |
| <b>Иловалар .....</b>                                                                                                                   | <b>70</b> |

## Кириш

### Диссертация мавзусининг асосланиши ва унинг долзарблиги.

Ўзбекистон Республикаси мустақилликка эришганидан сўнг мебель ишлаб чиқариш ва ёғочсозлик корхоналари давлат ихтиёридан чиқарилиб хусусийлаштирилди. Ушбу тадбир ўз вақтида амалга оширилган ягона тўғри йўл эканлигини бугунги кундаги эришилган ривожланиш кўрсаткичларидан ҳам кўришимиз мумкин. Ҳозирги кунда Республикамизда кичик бизнес ва тадбиркорликка, хусусан мебель ва қурилиш буюмлари ишлаб чиқаришга кенг йўл очилган.

Ўзбекистон Республикаси «янги бизнесни қўллаб-қувватлаш» деб аталадиган мезон бўйича жаҳонда 42-ўринни, тузилган шартномалар ижросини таъминлаш бўйича 32-ўринни, иқтисодий ночор корхоналарга нисбатан қўлланадиган банкротлик тизимининг самарадорлиги бўйича 75-ўринни эгаллаб турибди. «Кичик бизнес субъектларига кредит бериш» деб номланадиган кўрсаткич бўйича Ўзбекистон сўнгги уч йилда 154-ўриндан 42-ўринга кўтарилди ва ўтган йилнинг ўзида рейтингини 63 позицияга яхшилади.

Ўзбекистон Республикасининг Биринчи Президенти И.А.Каримовнинг маърузаларида, Ўзбекистон Республикаси Президенти Ш.М. Мирзиёевнинг маърузаларида ва Ҳукуматимиз Қарорларида саноатни тубдан ислоҳ қилиш, хусусан, ёғочсозлик корхоналарини замонавий жиҳозлар билан таъминлашга жиддий эътибор берилмоқда, келгусидаги режалар белгилаб қўйилган [1-4].

2008 йилдан буён, дунёнинг аксарият мамлакатларида иқтисодий ўсиш суръатлари сезиларли равишда тушиб кетган, ишлаб чиқариш пасайган бир вақтда Ўзбекистонда ялпи ички маҳсулотнинг ўсиш суръатлари 2008 йилдан бери 8 фоиздан тушмаётганини Республикамизда амалга оширилаётган

демократик ислоҳатларнинг натижасидир [3-4]. Бу кўрсаткичлар ёғочсозлик соҳасида ҳам Республикада амалга оширилаётган янгиланиш жараёнларига ўз ҳиссаларини қўшиб маҳсулот ишлаб чиқариш ҳажмини ошираётган, янги технологияларни жорий қилиб маҳсулот сифатини яхшилаётган ва янги иш ўринлари очишни режалаштираётган юксак малакали ва юксак маънавиятли кадрларнинг самарали меҳнати натижасидир.

Юқорида келтирилган далиллар мамлакатимизда ёғочсозлик саноати, мебель ишлаб чиқариш технологияларига талабнинг юқори эканлигини кўрсатади. Яқин йиллар ичида эса ёғочсозлик саноатининг ишлаб чиқариш суръатлари янада юқори бўлишини башорат қилиш мумкин.

Ҳозирги кунда Республикамизга ёғоч ва ёғоч асосидаги материаллар асосан яқин хориж давлатларидан келтирилмоқда. Лекин, шундай бўлса ҳам, Республикамизда ишлаб чиқарилаётган мебеллар хорижникидан қолишмайди. Бироқ, маҳаллий ёғоч турларининг мебель ишлаб чиқаришда кам ишлатилиши ҳамда ёғоч чиқиндилари асосида композицион материаллар ишлаб чиқаришнинг кенг йўлга қўйилмаганлиги ёғочсозлик ва мебель саноатининг юқори суръатлар билан ривожланишига тўсиқ бўлмоқда.

Шу сабабли, Республикамизда мебель ва қурилиш соҳалари учун ёғочли композицион материалларни ишлаб чиқаришни йўлга қўйиш шу куннинг долзарб вазифаларидан биридир. Айниқса, пресс-массалар ёғоч заррачалари (қириндилар, қипиқлар, шпон бўлаклари) ва синтетик боғловчилар (фенол-формальдегид ва карбамид-формальдегид смолалари) ўзаро аралатирилиб, шимдирилиб, қуришиб, қопларда иссиқ пресслаб олинади. Уларда тўлдиргич сифатида ёғоч чиқиндиларидан ташқари бир йиллик ўсимликларнинг майдаланган поялари, тўқимачилик корхоналарининг толасимон чиқиндилари ҳам ишлатилиши мумкин. Бу эса мамлакатимиз иқтисодиётининг ривожига катта ҳисса қўшади.

**Тадқиқот объекти ва предметининг белгиланиши.** Тадқиқот объекти – фенолоспирт ва карбамидформальдегид олигомерлари, ёғоч-елим аралашмаси, унинг хусусиятлари, ишлов бериш режимлари ва унинг

қўлланилиш соҳаларидир. Магистрлик диссертацияси мавзуси йўналиши универсал ўнлик классификатор бўйича коди – УДК 674.815+678.02. У қуйидаги рубрикалар ёрдамида ифодаланади:

- 674 – Ёғочсозлик саноати (Деревообрабатывающая промышленность);

- 674.815 – Плита, брус, доска ва шаклланган деталлар кўринишидаги ёғоч қириндили прессланган материаллар (Древесностружечные прессованные материалы в форме плит, брусьев, досок и формованных деталей).

- 678.02 – Боғловчи ва полимер материаллар технологияси (Технология связующих и полимерных материалов).

**Тадқиқот мақсади ва вазифалари.** Тадқиқотларнинг мақсади - маҳаллий хом ашёлар асосида пресс-массалар ишлаб чиқариш технологияларининг турли ишлов бериш режимларини ўрганишдир.

Илмий изланишларнинг вазифалари қуйидагилардан иборат:

- илмий-техник адабиётларни ўрганиш;
- ёғочли пресс-массаларни тадқиқ қилиш бўйича тажрибалар методикасини ўрганиш;
- турли поликонденсацион смолалар асосида ёғочли пресс-массалар ишлаб чиқариш жараёнларининг режимларини ўрганиш ва турли усулларни қўллаш.

**Тадқиқотнинг асосий масалалари ва фаразлари.** Тадқиқотларнинг асосий масалаларига қуйидагилар киради:

- майдаланган ёғоч заррачаларининг фракцион таркибини ўрганиш;
- пресслаш вақтини камайтириш масалаларини ўрганиш;
- иссиқ пресслаш жараёнида ажралиб чиқадиган поликонденсацион намликни камайтириш йўллари излаш;
- пресс-масса ишлаб чиқаришда қўлланиладиган ҳар хил ёғоч турларининг хоссаларини таққослаш;
- боғловчи сарфини тежаш масалаларини ўрганиш.

Тадқиқотларнинг фарази шундан иборатки, турли технологик ишлов бериш режим параметрларини ўрганиш маҳаллий ёғоч турлари асосида пресс-массалар ишлаб чиқиш технологиясининг яратилишига асос бўлади.

**Мавзу бўйича қисқача адабиётлар таҳлили.** Мазкур магистрлик диссертациясида жами 54 та адабиётлардан фойдаланилди. Уларнинг 4 таси Ўзбекистон Республикаси Президенти фармонлари ва қарорлари, Вазирлар Маҳкамасининг қарорлари, Президент асарлари бўлиб, диссертация мавзуси ва долзарблигини асослаш учун методологик йўлланма берди. Мавзунинг назарий жиҳатдан ўрганишда 32 та асосий ва 3 та қўшимча адабиётлардаги ва 3 та интернет сайтларидаги маълумотлардан фойдаланилди.

Тажрибаларни ўтказиш методикасини расмийлаштиришда 2 та асосий ва 4 та қўшимча адабиётлардан ҳамда 2 та интернет сайтларидан фойдаланилди.

Эксперимент натижаларини таҳлилни ёритишда 4 асосий адабиётлардан фойдаланилди.

**Тадқиқотда қўлланилган услубларнинг қисқача тавсифи.** Мазкур изланиш фенолформальдегид ва карбамидформальдегид олигомерлари асосида ёғочли пресс-массалар ишлаб чиқишга қаратилган бўлиб, ёғочли пресс-массаларни ишлаб чиқаришнинг стандартларда тавсия қилинган усуллар тажрибада синаб кўрилди.

**Тадқиқот натижаларининг назарий ва амалий аҳамияти.** Олинган натижаларда маҳаллий хом ашёлардан ва иккиламчи ресурслардан фойдаланиб ёғочли пресс-массалар ишлаб чиқиш мумкинлиги кўрсатиб берилган. Бу натижалар ишлаб чиқаришга тадбиқ қилинса, келгусида мебель ва қурилиш материаллари ишлаб чиқариш, ҳамда машинасозлик саноатининг ривожланишига катта ҳисса қўшади.

**Тадқиқотнинг илмий янгилиги.** Мазкур магистрлик диссертациясида пресс-массаларни ишлаб чиқаришнинг технологик параметрлари тадқиқ қилинган.

**Ишнинг апробацияси.** Тадқиқот натижалари 2015-2017 йиллардаги илмий натижалар асосида ёритилган. Мазкур натижалар ҳар йили ўтказиладиган анъанавий илмий анжуманларда маъруза қилинган ва тўпламларида мақолалар чоп этилган (иловада келтирилган).

**Диссертация таркибининг қисқача тавсифи.** Мазкур диссертация иши титул варағи, ўзбек ва рус тилларидаги диссертация ишининг қисқача аннотацияси, кириш, адабиётлар шарҳи, тадқиқот усуллари баёни, тадқиқот натижалари ва уларнинг баёни, хулосалар, фойдаланилган адабиётлар рўйхати ва иловалардан иборат.

Диссертациянинг ҳажми титул варағи, мундарижа, аннотациялар, адабиётлар рўйхати ва иловалардан ташқари – 58 бетни ташкил қилади. Фойдаланилган адабиётлар рўйхати 54 номдан иборат. Матннинг умумий ҳажми 12720 сўздан иборат.

## **1-боб. Фенолформальдегид смолалари асосида ёғочли композицион материалларни тадқиқ қилиш бўйича изланишлар таҳлили**

### **1.1. Ёғочли пресс-массаларнинг хусусиятлари ва ишлатилиши**

Ёғочли пресс-массалар (МДП) ёғоч ва синтетик боғловчи аралашмасидан ГОСТ 11368-89 “Массы древесные прессовочные” талаблари асосида тайёрланиб, уларни пресс-қолипларда иссиқ пресслаш орқали мураккаб шаклдаги конструкцион деталлар олинади. Ёғочли пресс-массалардан асосан турли машина ва механизмларнинг деталлари, мебел ва дурадгорлик буюмларининг айрим конструкциялари пресслаб олинади. Ёғочли пресс-массалардан айниқса, металл ўрнини боса оладиган мустаҳкам деталларни олиш юқори самара беради. Улар метал буюмларга қараганда маълум шароитларда 2-3 марта кўпроқ ишлайди, уларнинг ишқаланиш коэффициенти кичиклиги сабабли ишқаланиш энергияси ҳам анча камаяди, хом ашё сифатида ёғоч чиқиндиси ишлатилганлиги сабабли таннархи ҳам арзон бўлади. Ёғочли пресс-массалардан сирпаниб ишлайдиган подшипникларининг втулка ва вкладишлари, едирилишга чидамли дисклар, электр секцияларининг платалари ва изоляцион деталлари ва фланц, тутқич, шкив, маховик, лабиринтли зичлама каби деталлар олинади [16].

Ёғочли пресс-массалар асосидаги буюмларни ишлаб чиқаришда чиқиндилар деярли ҳосил бўлмайди, чунки мураккаб шаклдаги ва ўлчамдаги деталлар механик ишловларсиз оддий пресслаш усули билан олинади. МДП асосидаги деталларни қўллаш машина ва механизмларни таъмирлашни тезлаштиради ва ортиқча сарф-харажатларнинг олдини олади. Масалан, МДП дан пресслаб олинган бир тонна деталлар қора ва рангли металллардан ишланган 8-10 тонна деталларга эквивалент ҳисобланади. Бунда металл ва МДП оғирликларидаги фарқ 6 тоннани ташкил қилса, механик ишлов беришда ҳосил бўладиган металл чиқиндилари ва йўқотишларнинг олдини олиш ҳисобига 2-4 тонна тежалади. МДП асосида деталларни ишлаб чиқариш учун меҳнат сарфи ҳам сезиларли даражада камаяди. Шунингдек,

МДП ишлаб чиқариш жараёни бошқа ишлаб чиқаришларда пайдо бўладиган чиқиндиларни ҳам утилизация қилади (ёғочсозлик, мебел, тўқимачилик корхоналари ва ҳ.к.).

Ёғочли пресс-массалар стандарт талаблар бўйича уч хил маркада ишлаб чиқарилади: МДПК – шпон заррачалари асосида, МДПС – қириндилар асосида, МДПО – қипиқлар асосида. Шунингдек, шпон заррачалари ва қипиқлар асосида олинадиган пресс-массалар ҳам мавжуд.

1-жадвал

| Маркаси | Ёғоч тури ва заррача ўлчамлари                                                                                                                               | Боғловчи ва бўёқ моддалар                                                                                                                                                                                           |
|---------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| МДПК    | Қалинлиги 0,4-1,8 мм, эни 3-50 мм, узунлиги 80 мм гача бўлган оқ қайин шпони чиқиндилари. 50-80 мм узунликдаги заррачаларнинг салмоғи 7-15% ни ташкил этади. | Боғловчи сифатида СБС-1 ёки ЛБС-3 маркали спиртда эрийдиган фенолформалдегид смолалари, сувда эрувчи фенолформалдегид смолалари ва фенолспиртлар ишлатилади. Нигрозин, сурик каби бўёқ моддаларни қўшиш ҳам мумкин. |
| МДПС    | Қалинлиги 5 мм гача, эни 30 мм гача ва узунлиги 50 мм гача бўлган нина ва ясси баргли дарахт ёғочларининг қириндилари ишлатилади.                            | Боғловчи сифатида СБС-1 ёки ЛБС-3 маркали спиртда эрийдиган фенолформалдегид смолалари ишлатилади.                                                                                                                  |
| МДПО    | Нина ва ясси баргли дарахт ёғочларининг қипиқлари ишлатилади.                                                                                                | Боғловчи сифатида СБС-1 ёки ЛБС-3 маркали спиртда эрийдиган фенолформалдегид смолалари ишлатилади.                                                                                                                  |

Ёғочли пресс-массалар ишлаб чиқаришда қўлланиладиган боғловчиларнинг куруқ қолдиғи ўрта ҳисобда 55% атрофида бўлади. Уларнинг қотиш вақти 55-90 секундни ташкил этади. Смолани 20°C да 2-4 ой сақлаш мумкин.

Ёғочли пресс-массалар орасида энг юқори механик мустаҳкамликка эга бўлгани МДПК ҳисобланади. Бу маркадаги пресс-массалардан олинган буюмларнинг зичлиги ўрта ҳисобда 1300 кг/м<sup>3</sup> га тенг, сиқилишдаги мустаҳкамлиги – 100-127 МПа, статик эгилишдаги мустаҳкамлиги 115-120

МПа, зарбий қовушоқлиги 15 Кж/м<sup>2</sup>, Бринелл бўйича қаттиқлиги 270 МПа, 24 соат ичида сув шимиши 1-3% ни ташкил этади.

Пресс-массаларнинг хусусиятларига ёғоч заррачаларининг ўлчамлари ва шакли, тўлдиргич тури (ёғоч тури, ёғоч қириндиси, шпон заррачаси, кипиқлар, синтетик толалар ва ҳ.к.), пресслаш режими (босими, температураси, ушлаш муддати, ички ишқаланишларни камайтирувчи қўшимчалар, пресс-массани пластификациялаш жараёни ва ҳ.к.), тўлдиргич ва боғловчиларнинг масса миқдорлари, пресс-массадаги учувчан моддалар миқдори ва унинг оқувчанлиги катта таъсир кўрсатади [17].

Ёғочли пресс-массаларни маҳаллий хом ашёлар асосида ҳам ишлаб чиқариш мумкин. Бунга бир қатор имкониятлар мавжуд. Республикамизда мебел ва ёғочсозлик саноатида кўплаб ёғоч чиқиндилари пайдо бўлади. Улардан МДП ишлаб чиқарилса, атроф муҳитнинг ифлосланишининг ҳам олди олинган бўлади. Шунингдек, бир йиллик ёғочли ўсимликлар пояларидан (буғдой сомони, қамиш каби) ҳам МДП ишлаб чиқаришда фойдаланиш мумкин. Республикамизнинг чўл ҳудудларида ўсадиган саксовул каби қаттиқ ёғоч турларидан фойдаланиш пресс-массаларнинг ўта юқори мустаҳкамликка эга бўлишига имкон беради. Тўқимачилик саноатида ҳосил бўладиган табиий ва синтетик матоларнинг чиқиндилари ҳам МДП олишда тўлдиргич сифатида муваффақиятли тарзда қўлланилиши мумкин. Фенолформалдеги смоласига тўқимачилик саноати чиқиндилари таркибидаги полиамид ёки поливинилхлоридни қўшиш ҳам унинг механик хусусиятларини янада яхшилайти. Шу билан бирга фенолформалдегид смолаларга термопластик смолаларни қўшиш улардаги ички кучланишларни анча камайтиради [18].

Ёғочли пресс-массалар ишлаб чиқаришда фенолформалдегид смолаларининг қўлланилишига сабаб, улар сув таъсирига, иссиқлик таъсирига чидамли, механик жиҳатдан мустаҳкам ва узок муддат ўз хусусиятларини сақлаб қолади. Бу смолаларни ёғочли пресс-массалар ишлаб чиқарадиган корхонада тайёрлаш ҳам мумкин [19].

Ҳозирги кунда юртимизда машинасозлик ва асбобсозлик саноати жадал суръатлар билан ривожланмоқда. Хусусан, Тошкент трактор заводи каби қатор машинасозлик корхоналарида анча йиллардан бери пахта линти асосида прессланган массалар ва улардан шкив ва турли конструкцион деталлар ишлаб чиқарилиб келинмоқда.

Прессланадиган массалар асосан машинасозликда, қурилишда, мебель ва дурадгорлик буюмлари ишлаб чиқаришда кенг қўлланилади. Саноатда улардан металлларга ишлов берувчи жиҳозларнинг шкивлари, маховиклари, фланецлари, тутқич ва бошқа деталлар олинади. Пресс-массалар асосидаги бу деталларнинг токарлик, пармалаш, фрезалаш ва бошқа металлларга ишлов берувчи дастгоҳларда қўлланилиши ўзининг техник ва иқтисодий жиҳатдан мақсадга мувофиқ эканлигини кўрсатди [20-34].

Пресс-массалардан ишланган кўтариш-ташиш механизмларининг втулкалари ва вкладишлари 50 т гача юк кўтаришда муваффақиятли қўлланилган. Тез едирилувчи подшипниклар кам мойланадиган муҳитда синаб кўрилганда чўян подшипниклар 4-5 ҳафта, бронза подшипниклари 11-12 ҳафта ишлаган. Пресс-массалар асосидаги сирпаниш подшипниклари эса 1,5-2 баробар кўпроқ ишлаган. Бу металлларни тежашга, машина-механизм ва дастгоҳларнинг таннархини камайтиришга ва уларни тузатиш жараёнини соддалаштиришга имконият яратади.

Пресс-массалар прокатлаш ва металл букиш дастгоҳларининг подшипник вкладишлари сифатида ишлатиб кўрилганда уларнинг баббит ва бронзанинг ўрнини бемалол боса олиши ва механик ва эксплуатацион хусусиятлари текстолитникига яқин бўлганлиги ва улардан анча арзонлиги сабабли кенг қўлланилган [19].

Пресс-массаларни гидротехник қурилмаларда қўллаш ҳам ўзининг ижобий самараларини кўрсатган. Юқори қайишқоқлиги ва динамик кучларни ютиши сабабли пресс-массада ишланган втулка ва вкладишлар гидросистемада пайдо бўладиган зарбий кучларни синмасдан сўндира олади, дарз бошланган юзага тезда ва яхши мослаша олади. Бунда металл юзасини

акс берадиган даражагача сайқаллайди ва сирпаниш пленкаси ҳосил қилади. Бу пленканинг гидравлик қаршилиги босимнинг кескин ўзгаришига бардош бера олади [21].

Пресс-массаларни трамвайларнинг мотор ўқи подшипнигининг вкладиши сифатида, рангли металллар ўрнида қўллаш қуйидагиларни кўрсатди: подшипникларнинг ўртача хизмат муддати бронза учун 30-50 минг км, чўян учун 30 минг км, пресс-массалар учун эса 35-40 минг км йўлни ташкил этади. Бунда пресс-массада ишланган вкладишларнинг таннархи бошқаларидан 8 баробар кам. Вал бўйнининг едирилиши пресс-масса деталлари билан жуфт ишлаганда бронза деталлари билан жуфт ишлагандагига қараганда 2-3 марта камаяди.

Пресс-массалар чанг ва агрессив муҳитларда, юқори ҳароратли нам муҳитларда ишлатилиши мумкин, шу сабабли улар озиқ-овқат саноати машиналарининг ишқаланиш узелларида ҳам қўлланилади [19].

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 [21].

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 [22].

“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 [23].

УкрНИИМОД томонидан ишлаб чиқилган паркелит плиталари қурилишда муваффақият билан қўлланилмоқда [24].

Буюм юзасида бўртган, қабарган ва ёрилган жойлар пайдо бўлишининг олдини олиш бўйича ГФР патенти олинган иккита усул амалий аҳамиятга эга [22]. Биринчи усул маҳсус 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.

“Pore & Talbotine” фирмаси (АҚШ) томонидан текис ва ҳажмий шаклдаги юқори сифатли буюмларни пресслаш услуби ва технологияси яратилган [16]. 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 мочеина қўшиб яна аралаштирилади. Ҳосил бўлган аралашма буюмни пресслашда талаб қилинадиган намликдан ҳам паст намликкача қурилади. Бу пайтда дастлабки смола ҳосил бўла бошлайди.

Тайёр маҳсулотдаги мочеина 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 рН 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 термопла-ст боғловчиларни қўллаш натижасида эришилган.

Россиядаги Санкт-Петербург 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 кўпиклантириб 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/м<sup>3</sup>, 20°C ҳароратда 24 соат ичида сув шимиш 0,2-0,3%, статик эгилишдаги мустаҳкамлик чегараси 49-54 МПа, Бринелл бўйича каттиқлик 340 МПа, зарбий қовушоқлик - 33 кДж/м<sup>2</sup> /6/.

Таркибида нигрозин, сурик ва бошқа маҳсус қўшимчалар сақловчи бир қатор пресс-массалар ишлаб чиқилган [6]. Масалан, антифрикцион ва иссиқлик ўтказувчанлик хусусиятларини яхшилаш учун пресс-массалар таркибига графит ва иссиқлик ўтказувчан металллар кукунини киритиш яхши самара берган. Бироқ, буюмнинг физик-механик хусусиятларига салбий таъсир кўрсатмаслиги учун қўшимчалар миқдорини чеклаш зарур (1-3 %). Пресс-массаларига ўз-ўзини мойлаш хусусиятини бериш учун улар 3% гача мотор мойи қўшиб тайёрланади. Ҳатто шу миқдордаги мойнинг қўшилиши ҳам буюмлар мустаҳкамлигини 20-25 % га пасайтириб юборади.

Беларусь республикасидаги металл-полимер системалар механикаси институтида мойланмаган муҳитда ва юқори ҳароратда ишлайдиган пресс-массаларнинг антифрикцион хусусиятларини яхшилаш бўйича самарали усул ишлаб чиқилган [13]. Дастлаб ёғоч аммоний синфига тегишли антипиренлар ёки бор сақловчи бирикмалар эритмаси билан ишланади, боғловчи модда сифатида эса кукун ҳолидаги фторопласт ёки пентон ишлатилади. Бу усулда ишқаланиш деталлари тайёрлаш қуйидагича кечади: 8-12% намликдаги майдаланган ёғочга 7%-ли мочевина фосфат эритмаси шимдирилади ва 60-80°C ҳароратда аввалги намлигига келгунча қуритилади. Шундан кейин майда кукун ҳолидаги фторопласт-3 билан аралаштирилади. Боғловчининг аралашмадаги миқдори 25-30% ни ташкил этади. Аралашма пресс-қолипга солиниб фторопластнинг суюлиш ҳароратигача қиздирилади (240-250°C) ва 19,6-29,4 МПа босимда прессланади. Босим ва ҳарорат остида пресслаш жараёни ҳар 1 мм қалинлик учун 1 минут вақт ҳисобидан олиб борилади ва буюм совутилади.

Боғловчи сифатида пентон ишлатилган ҳолда эса ҳоҳлаган намликдаги майдаланган ёғоч натрий боратнинг сувдаги 10%-ли эритмаси билан ишланади ва 8-12% намликкача қуритилади. Кейин ёғоч массаси 25-30% (ёғоч массасига нисбатан) майда кукун ҳолидаги пентон билан аралаштирилади ва ёпиқ пресс-қолипда 200-210°C ҳароратгача қиздирилиб 29,9-39,2 МПа босимда прессланади.

Бу усулда олинган пресс-массаларнинг физик-механик ва антифрикцион хусусиятлари ГОСТ 11368-89 “Массы древесные прессовочные” кўрсаткичларидан анча устун. Аммо уларнинг зичлиги 1500-1600 кг/м<sup>3</sup> ва машина деталлари сифатида ишлатилиши учун сувга чидамлилиги етарли эмас. Антифрикцион пресс-массалардан олинган подшипниклар солидол билан ва суюқ мойлар томизиб мойланса 2,5 МПа гача босимда ва 1 м/с гача сирпаниш тезлигида қониқарли ишлайди. Уларнинг 45 маркали пўлат билан сирпаниш коэффициенти  $P \cdot v = 0,5-2,5$  МПа·м/с бўлганда тахминан қуйидагича бўлади: куруқ ишқаланганда 0,1-0,13; ишқаланиш юзаси мойланганда 0,09-1; веретен мойи билан мойланганда 0,07-0,09; дистилланган сув билан хўлланганда 0,04-0,1. Антифрикцион пресс-массаларнинг куруқ ҳолдаги ва ишқаланиш юзаси мойлангандаги ишқаланиш коэффициенти босим кучи кўпайиши билан ошади, сирпаниш тезлиги ошиши билан эса камаёди. Кўпчилик ҳолларда ишқаланишдаги руҳсат қилинган максимал ҳарорат 80-90°C ни ташкил қилади.

Машинасозликда ишлатиладиган яхлит прессланган буюмлар олиш бўйича ҳам бир қанча изланишлар ўтказилган [18].

Пресс-масса таркибига NaOH нинг сувдаги эритмасини кўшиб оқувчанликни ошириш ва боғловчи сарфини камайтириш мумкин [34]. Бунинг учун пресс-массанинг умумий вазнига нисбатан куруқ қолдиғи 11,7-12 % бўлган СБС-1 ёки ЛБС-1 смоласи 0,1-0,46% миқдордаги (смоланинг куруқ қолдиғига нисбатан) натрий гидрооксиднинг сувдаги эритмаси билан 2-10 минут аралаштирилади. Ишланган боғловчи 5 минут давомида майдаланган шпон заррачалари билан аралаштирилади. Аралашма 40-50°C да 8-10% намликкача қуритилади. Ҳосил бўлган пресс-масса  $70 \pm 5$  МПа босим ва  $150 \pm 5^\circ\text{C}$  ҳароратда 8 минут давомида прессланади. Бунда пресс-массанинг оқувчанлигини 34% га ошириш ва смола сарфини 20-25 % камайтириш мумкин. Смола сарфи аъъанавий усуллардагидек миқдорда бўлса бу усулни қўллаш натижасида пресс-массанинг зичлиги 1,2-1,4 марта ошиб кетади.

Шундай йўл билан бу пресс-массада олинадиган буюмларнинг физик-механик кўрсаткичларини ҳам ошириш мумкин.

Лекин пресс-масса таркибига NaOH қўшиш натижасида пресс-массанинг бошқа хусусиятлари анча ёмонлашади, масалан, 24 соат ичида сув шимиш 9,6% га етади, статик эгилишдаги мустаҳкамлик чегараси эса 72,7 МПа гача камаяди (бу кўрсаткичлар ГОСТ 11368-89 бўйича 3% дан ошмаслиги ва камида 88 МПа бўлиши керак).

Пресс-масса таркибига фурфурол қўшиб унинг физик-механик кўрсаткичларини яхшилаш мумкин [32]. 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 кг/м<sup>3</sup>, статик эгилишдаги мустаҳкамлик чегараси - 77,5-90 МПа, 24 соат ичида сув шимиш 1,3-1,7 %, оқувчанлик (4% намликда) - 25-35 мм. Худди шу технология бўйича таркибига фурфурол қўшилмаган пресс-массада олинган буюмлар қуйидаги хусусиятларга эга бўлади: зичлик - 1400 кг/м<sup>3</sup>, статик эгилишдаги мустаҳкамлик чегараси - 55-66 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 қовушқоқлик камаяди.

Пресс-массалар таркибига полиакрилонитрилнинг диметилсульфоксиддаги эритмасини қўшиб уларнинг зарбий қовушқоқлиги ва сувга чидамлилигини яхшилаш мумкин [24]. Бунинг учун  $d=6$  мм тешикли элакдан ўтган оқ қайин шпони заррачалари 20 минут давомида драбол маркали полиакрилонитрил толаларининг диметилсульфоксиддаги 15%-ли эритмаси билан ишланади. Кейин унга ЛБС-3 маркали фенолформальдегид смоласи қўшиб аралаштирилади. Бунда полиакрилонитрил толаларининг ёғоч заррачаларига нисбатан массаси 3%-ни, ЛБС-3 смоласининг қуруқ қолдиғи ёғоч заррачалари вазнига нисбатан 25%-ни ташкил қилади. Синов намуналари  $150\pm 5^\circ\text{C}$  ҳароратда  $5\pm 0,5$  МПа босимда 1 минут/мм вақт давомида прессланиб  $60^\circ\text{C}$  гача совутилади. Полиакрилонитрил толалари қўшилган (қўшилмаган) намуналарнинг физик-механик кўрсаткичлари қуйидагича бўлади: зичлик 1300 (1200)  $\text{кг/м}^3$ , эгилишдаги мустаҳкамлик чегараси 85,9 (72) МПа, зарбий қовушқоқлик 17,4 (13)  $\text{кДж/м}^3$ , 24 соат ичида сув шимиш 1 (3,5) %. Бундан кўринадики полиакрилонитрил толалари қушилиши натижасида пресс-массанинг хусусиятлари 1,1-3,5 марта ортади.

Пресс-массаларга бутадиенстиролнинг каучукли латекси билан ишлов бериб унинг оқувчанлигини яхшилаш ва хизмат муддатини узайтириш мумкин [16]. Бунинг учун ёғоч қипиқлари олдин фенолформальдегид смоласи билан кейин эса бутадиенстиролнинг 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  $45-55^\circ\text{C}$  да, қуритиш эса  $75-80^\circ\text{C}$  да олиб борилади. Пресс-масса 6-8% намликкача қуритилиб  $160^\circ\text{C}$  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 қовушқоқлик 13,2  $\text{кДж/м}^2$ , 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.

Белорусь технология институтида МДП таркибига мис купоросини қўшиб унинг сувга чидамлилиги оширилган ва смола сарфининг камайишига эришилган [36]. Бунинг учун 2 мм фракциядаги намлиги 30-50% бўлган оқ қайин ва қарағай қипиқлари 80:20 нисбатда олиниб мис купоросининг (вазни мутлақ қуруқ ёғоч қипиқларига нисбатан 25%) 0,75%-ли сувли эритмаси билан аралаштирилади ва 100-105°C да 3,8% намликкача қуритилади. Пресс-масса таркиби қуйидагича (вазний %): мис купороси билан ишланган қипиқлар - 80; ЛБС-3 смоласи - 15; олеин кислотаси - 2,5; уротропин - 2,5. Бу пресс-массадан олинган буюмларнинг хусусиятлари қуйидагича: зичлик - 1300 кг/м<sup>3</sup>; статик эгилишдаги мустаҳкамлик чегараси - 62 МПа; зарбий ковушқоқлик - 5,6 кДж/м<sup>2</sup>; 24 соат ичида сув шимиш - 0,72%.

Прессланадиган массаларни тайёрлаш ва улардан буюм олиш усуллари тадқиқ қилиш бўйича ҳам бир қатор илмий ишлар мавжуд [18].

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. Пресс-массалар бу пресс-қолипда 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 совуш вақти ҳисобига пресслаш цикли чўзилади, натижада иш унумдорлиги пасайиши мумкин.

[36] ишда қишлоқ хўжалик машиналари шкиви сифатида ишлатиш учун композицион полимер материаллар ишлаб чиқилган ва ўрганилган.

Тўлдиргич сифатида каноп толаси ва пояси, гўзапоя ва гуруч қобиғи танланган. Булар ичида каноп толаси энг пишиқ ва СБС-1 боғловчисини яхши шимганлиги сабабли унинг асосида олинган материал энг юқори физик-механик кўрсаткичларни намоён қилган: зичлик -  $1370 \text{ кг/м}^3$ , статик эгилишдаги мустаҳкамлик чегараси -  $140 \text{ МПа}$ , зарбий қовушқоқлик -  $20 \text{ кДж/м}^2$ , Бринелл бўйича қаттиқлик -  $250 \text{ МПа}$ , Мартенс бўйича иссиқликка чидамлилиқ -  $150^\circ\text{C}$  ва 24 соат ичида сув шимиш  $90 \text{ мг}$ .

МДП олиш технологиясини ишлаб чиқиш бўйича ишлар таҳлили шуни кўрсатадики, уларнинг хусусиятлари боғловчи тури ва миқдориға, учувчан моддалар (намлик) миқдориға, тўлдиргич заррачаларининг шакли, ўлчамига, ёғоч туриға ва ишлов бериш ва ишлаб чиқаришнинг технологик режимиға боғлиқ.

Масалан, [18] ишда кўрсатилганки, боғловчи миқдорининг 20-25% гача ортиши буюмларға 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 мустаҳкамликға ( $110 \text{ МПа}$ ) эға бўлар экан. Боғловчи миқдорининг 26% гача ошиши эса бу кўрсаткични ( $140 \text{ МПа}$ ) максимумға етказади. Боғловчи миқдорининг 11% дан 26% га ошиши натижасида сув шимиш 3,8%-дан 1,2%-гача камайиши кузатилган.

Боғловчи миқдорининг муайян қийматдан ошиши оқувчанликнинг ошиши ҳисобига МДП ни пресслашни осонлаштиради, бироқ материалнинг механик кўрсаткичларини ёмонлаштиради [16]. 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 гача камаяди.

[21] ишларда прессланган буюмларға оптимал мустаҳкамлик хусусиятларини бериш учун боғловчи миқдорини 30% атрофида олиш тавсия қилинган.

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. 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/м<sup>3</sup> гача ошади ва боғловчи миқдори 50%-гача оширилганда эса 1289 кг/м<sup>3</sup> гача камаяди. Бунда дастлаб статик эгилишдаги мустаҳкамлик 35 МПа дан 68 МПа гача, Бринелл бўйича қаттиқлик 210 МПа дан 330 МПа гача ошади. Боғловчи миқдорини янада ошириш натижасида пресс-массанинг мустаҳкамлиги бироз камаяди, сув шимиши эса 30% камаяди.

Прессланадиган ёғочли полимер композицион материаллар хусусиятига боғловчи тури ҳам катта таъсир кўрсатади [18]. Бу ерда шуни таъкидлаш керакки сувда эрийдиган фенолформальдегид олигомерлари асосидаги прессланадиган массалар мустаҳкамлик бўйича спиртда эрийдиган боғловчилардан қолишмайди. Бироқ буюмларнинг сувга чидамсизлиги туфайли улар амалда ўзини оқламади.

Пресс-массанинг физик-механик хусусиятларига таъсир кўрсатувчи омиллардан яна бири аралашма таркибидаги учувчан моддалар (намлик) миқдоридир. [36] ишда 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, чунки кўп миқдордаги намлик буюм юзасида бўртган ва қабарган жойлар пайдо бўлишига олиб келади. Худди шундай хулосалар [8-28] 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.

[32] 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 игна-симон 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.

Тўлдиргич 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 қовушқоқлиги камаяди. Масалан, ёғоч заррачалари узунлигини 15-30 мм дан 3-15 мм га камайтириш оқибатида сиқилишдаги мустаҳкамлик 105 дан 83 МПа га, зарбий қовушқоқлик 24 дан 16,6 кДж/м<sup>2</sup> га камаяди [33].

Тўлдиргич заррачалари ўлчамларининг 0,25 дан 5 мм гача оширилиши статик эгилишдаги мустаҳкамликни 17% га, зарбий қовушқоқликни 1,5 марта оширади.

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 таҳлили [16] 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 қовушқоқлик 10-14 кДж/м<sup>2</sup>), қарағай ёғочи асосидаги пресс-массалар эса энг паст кўрсаткичларга эга (статик эгилишдаги мустаҳкамлик 67 МПа, сиқилишдаги мустаҳкамлик 65 МПа, зарбий қовушқоқлик 8 кДж/м<sup>2</sup>).

Шундай қилиб, прессланадиган ёғочли полимер композицион материаллар 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 [31-32], пресс-массаларнинг жуда кўп турлари етарли даражада мустаҳкамликка эга бўлса ҳам, бундай МДП лардан олинган буюмларни амалда қисқа диапазонда ўзгарувчи ташқи омиллар (ҳарорат, намлик, чанг ва ҳ.к.) таъсир қиладиган махсус ишлаб чиқариш шароитларидагина қўллаш мумкин. Шунга кўра пресс-массалар асосида доимий равишда намлик, чанг, кимёвий моддалар ва ўзгарувчан ҳарорат таъсирига учрайдиган қишлоқ хўжалик машиналари деталлари олиш учун биринчи навбатда уларнинг

намлик таъсирига юқори чидамлилигини ва едирилишга чидамлилигини таъминлаш талаб этилади.

Хулоса ўрнида шуни айтиш мумкинки, ҳозирги кунда Республикамизда ёғочли пресс-массалар асосида металл ўрнини босувчи, сифатли, юқори мустаҳкамликдаги машина деталларини ишлаб чиқаришга кенг имкониятлар мавжуд. Биз олиб бораётган илмий изланишларимиз айнан шу имкониятлардан фойдаланиш мақсадида пресс-массаларни тайёрлашнинг маҳаллий хом ашёларга асосланган технологияларини ишлаб чиқишга қаратилган.

## **1.2. Пресс-массаларни қолипда пресслаб мураккаб шаклли 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

хаттоки 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.

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 тутати. 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.

### **1.3. Карбамид-формальдегид смоласи асосидаги пресс-массаларнинг қўлланилиши**

Майдаланган ёғоч асосида олинадиган композицион материалларнинг турлари жуда кўп. Буларга асосан ёғоч қириндили плиталар (ДСтП), ёғоч то-лалли 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 қипиқларни синтетик смолалар билан аралаштириб ва қуритиб 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 [14, 15].

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 профилли, панжарали деталлар, паркелит плиталари, лаборатория табуреткалари, эгма мебел деталлари, ташиш учун яшиклар ва турли корпусларни олиш мумкин [14].

“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 [16].

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

УкрНИИМОД томонидан ишлаб чиқилган паркелит плиталари қурилишда муваффақият билан қўлланилмоқда [15].

### **1-боб бўйича хулоса**

- 1) Ёғочли пресс-массаларнинг хусусиятлари ва ишлатилиши бўйича дунёда чоп қилинган илмий ишлар маълумотлари тўпланди.
- 2) Пресс-масаларни қолипда пресслаб мураккаб шаклли буюм олиш

технологиясининг назарий асослари шарҳланди.

3) Карбамид-формальдегид смоласи асосидаги пресс-массаларнинг қўлланилиши бўйича бажарилган илмий ишлар бўйича маълумотлар тўпланди ва шарҳланди.

4) Маҳаллий хом ашёлардан фойдаланиб турли ёғочли пресс-массалар ишлаб чиқариш мумкинлиги кўрсатиб берилди.

## **2-боб. Пресс-масса олишда ишлатиладиган хом ашёлар ва пресс-массаларни 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 ёнғоч 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 (2-жадвал).

## 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                                                |

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.

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

3-жадвал

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           |

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

### **Фенолоспирт синтези учун зарур кимёвий реагентлар.**

Мазкур ишда фенолоспиртни синтез қилишда қуйидаги кимёвий реагентлардан фойдаланилди:

**Фенол** – тоза, анализ учун мўлжалланган (ТУ 6-09-40-3245-90). У қуйидаги техник характеристикага эга.

4-жадвал

|                                   |                                                                 |
|-----------------------------------|-----------------------------------------------------------------|
| Ташқи кўриниши                    | Оқ кристалл модда, пушти ва сарғиш тус бўлишига рухсат этилган. |
| Асосий модданинг оғирлик улуши, % | 99,6                                                            |
| Кристалланиш температураси, °С    | 40,8                                                            |
| Учмайдиган қолдиқ миқдори, %      | 0.001                                                           |
| Сув миқдори, %                    | 0.01                                                            |
| Оғир металллар миқдори, %         | 0.0005                                                          |

**Формальдегид.** ГОСТ 1625-89 бўйича ФМ маркали техник формалиндан фойдаланилди.

У қуйидаги техник характеристикаларга эга.

5-жадвал

|                                                                    |                                                                                                                            |
|--------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Ташқи кўриниши                                                     | Рангсиз шаффоф суюқлик. 40°С дан юқори бўлмаган температурада сақлашда хиралашиши ва оқ чўкма ҳосил бўлиши рухсат этилган. |
| Формальдегиднинг массавий улуши, %                                 | 37,5                                                                                                                       |
| Метанолнинг массавий улуши, %                                      | 5,8                                                                                                                        |
| Кислоталарнинг чумоли кислотасига ҳисоблагандаги массавий улуши, % | 0,022                                                                                                                      |
| Темирнинг массавий улуши, %                                        | -                                                                                                                          |
| Қиздирилганда қолган қолдиғи, %                                    | -                                                                                                                          |

**Натрий гидрооксид.** ГОСТ 4328-77 бўйича тоза, анализ учун мўлжалланган. У қуйидаги характеристикаларга эга.

6-жадвал

|                                                              |        |
|--------------------------------------------------------------|--------|
| Натрий гидрооксиднинг массавий улуши, %                      | 98,4   |
| Натрий карбонатнинг массавий улуши, %                        | 0.1    |
| Умумий азотнинг массавий улуши, %                            | 0.0004 |
| Кальций ва магнийнинг магнийга ҳисобланган массавий улуши, % | 0.01   |

**Этиленгликол.** ГОСТ 10164-75 бўйича тоза, анализ учун мўлжалланган. У қуйидаги характеристикаларга эга.

7-жадвал

|                                    |        |
|------------------------------------|--------|
| Асосий модда, %                    | 99.9   |
| Кислоталиги (сирка кислота бўйича) | 0.005  |
| Қиздиришдан кейинги қолдиқ, %      | 0.001  |
| Сув, %                             | 0.15   |
| Оғир металллар, %                  | 0.0002 |

## 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 сиртқи юзасини** аниқлаш зарур бўлди. Бунда ҳўлланиш сирти заррачаларнинг ўртача ўлчамлари орқали аниқланди.

Шпон заррачаларининг ташқи ҳўлланиш 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 ҳўлланиш юзаси сирти ( $s_1, \text{см}^2$ ) (1) ва ҳажми ( $v_1, \text{см}^3$ ) (2) ифодалардан фойдаланиб аниқланди.

$$S_1 = 2 \cdot (l \cdot b + l \cdot h + b \cdot h) \quad (1)$$

$$V_1 = l \cdot b \cdot h \quad (2)$$

Ҳисоблашлар натижасида йирик, ўрта ва майда ЁЧ заррачаларининг ва кипиқларнинг ташқи ҳўлланиш сирти мос равишда 3,5; 4; 4,6; 11,7  $\text{см}^2/\text{г}$  эканлиги аниқланди.

**Пресс-массаларнинг тўкилган ҳолатдаги зичлиги** ГОСТ 11035 бўйича масса ва ўлчамлар орқали ҳисобланди.

Тайёрланган пресс-массалар 40 т куч билан босиш имкониятига эга бўлган 100-400 типдаги лаборатория прессида пресс-қолипларга солиниб **иссиқ прессланди**. Пресснинг пастки плитасининг кўтарилиш тезлиги 0,5 м/минут. Пресслаш жараёнида босим 20-30 МПа, ҳарорат 150-200°C, босим остида ушлаб туриш вақти 1,5-20 минут оралиқда ўзгарди.

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

Брусок шаклидаги намуналарни олишда пресс-массаларни пресс-қолипга жойлаш қийин бўлганлиги сабабли улардан дастлаб таблеткалар олинди. Таблеткалаш операцияси иссиқ пресслаш учун мўлжалланган пресс-қолипда амалга оширилди. Таблетка ўлчамлари прессланган намуна ўлчамларидан бироз кичик бўлиши учун қолипнинг ички деворлари 2 мм қалинликдаги металл листлар билан қопланди ва улар орасига пресс-масса солиниб таблеткаланди. Бунда пуансон сифатида 200x114x10 мм ўлчамли металл брусок ишлатилди.

Пресслаш жараёнида 120x15x10 мм ўлчамли брусок, ички диаметри 50 мм, ташқи диаметри 68 мм, қалинлиги 10 мм бўлган ҳалқа, ички диаметри 16 мм, ташқи диаметри 50 мм, қалинлиги 10 мм бўлган втулка ва диаметри 50

мм бўлган 3 мм қалинликдаги диск олиш учун мўлжалланган **пресс-қолиплар** қўлланилди. Пресс-қолипларнинг шакл берувчи юзалари хромланган ва силлиқланган. Юзаларнинг ғадир-будирлиги ГОСТ 2789 талабларига жавоб беради (0,15 мкм).

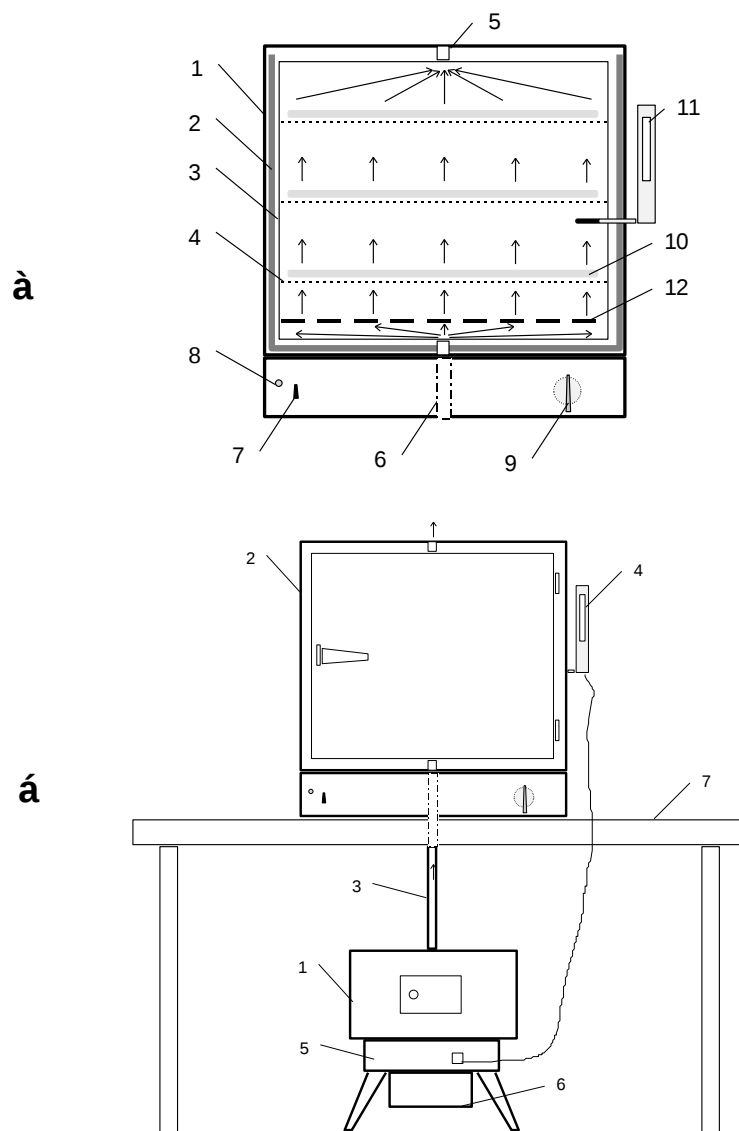
Пресслаб олинган буюмлар ГОСТ 12423-66 талаблари бўйича **кондицияланди**. Бунда намуналар тубига кальций хлорид тузи солинган эксикаторда 3 соат давомида кондицияланди.

Мазкур ишда **пресс-масса компонентларини аралаштириш** СМ-10 маркали червякли аралаштиргичда амалга оширилди. Аралаштиргичнинг ички сиғими  $10 \text{ дм}^3$  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 **Рашиг бўйича оқувчанлик, учувчан моддалар ва намлик миқдори** кўрсаткичлари ГОСТ 5689-79 бўйича аниқланди. Оқувчанликни аниқлашда пресс-қолипга 10 г пресс-масса солиниб  $(180 \pm 5)^\circ\text{C}$  ҳароратда  $(60 \pm 2,5)$  МПа босим остида 3 минут прессланди.

**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. 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 режимида пресс-массалар шамоллатмасдан қуритилди. Бунда СНОЛ-3,5 типдаги ички ҳажми  $400 \times 400 \times 400$  мм ўлчамдаги 3 қаватли қуритиш шкафи қўлланилди (1-расм). Шкафнинг ҳар бир қаватида 1 кг гача, жаъми 3 кг гача пресс-массани қуритиш мумкин.



1-расм. 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 - иссиқ ҳаво ўтказиш қузури; 4 - бошқариладиган термометр; 5 - электр иситгич; 6 - шамол ҳайдаш мосламаси; 7 - стол.

Бу қуритиш шкафи  $200^{\circ}\text{C}$  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 (2.1.а-расм) ўчириб қўйилди ва (11) термометрнинг ўрнига СЭШ-3М шкафининг (4) бошқариладиган термометри (2.1.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  $0,1-0,15 \text{ м}^3/\text{сек}$ .

Учинчи хил режимда қуритиш иккинчи режимдагидек олиб борилди, лекин бунда ҳарорат босқичма-босқич  $80^{\circ}\text{C}$  дан  $120^{\circ}\text{C}$  га томон ошириб борилди.

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

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

Тайёрланган пресс-массалар 40 т куч билан босиш имкониятига эга бўлган 100-400 типигаги прессда *иссиқ прессланди*. Пресснинг пастки плитасининг кўтарилиш тезлиги  $0,5 \text{ м/минут}$ . Пресслаш жараёнида босим 20-60 МПа, ҳарорат  $160-190^{\circ}\text{C}$ , 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.

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

## **2-боб бўйича хулоса**

1) Пресс-массалар олиш учун ишлатиладиган майдаланган ёғоч заррачаларининг фракцион таркиби ўрганилди. Бунда йирик фракциялар (>40x7 мм) 2,8% ни, ўрта фракциялар (>(20-35)x(3-5) мм) 9,8% ни ва майда фракциялар (<15x3 мм) қолган 87,4% ни ташкил этди.

2) Пресс-массаларни тадқиқ қилиш усуллари баён қилинди.

### 3-боб. Маҳаллий ёғоч турлари ва поликонденсацион боғловчилар асосида пресс-массалар олиш режимларини тадқиқ қилиш

#### 3.1. Маҳаллий ёғоч чиқиндилари асосида ёғоч-елим композицияси тайёрлаш усуллари ўрганиш

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 қипиқларини 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.

8-жадвал

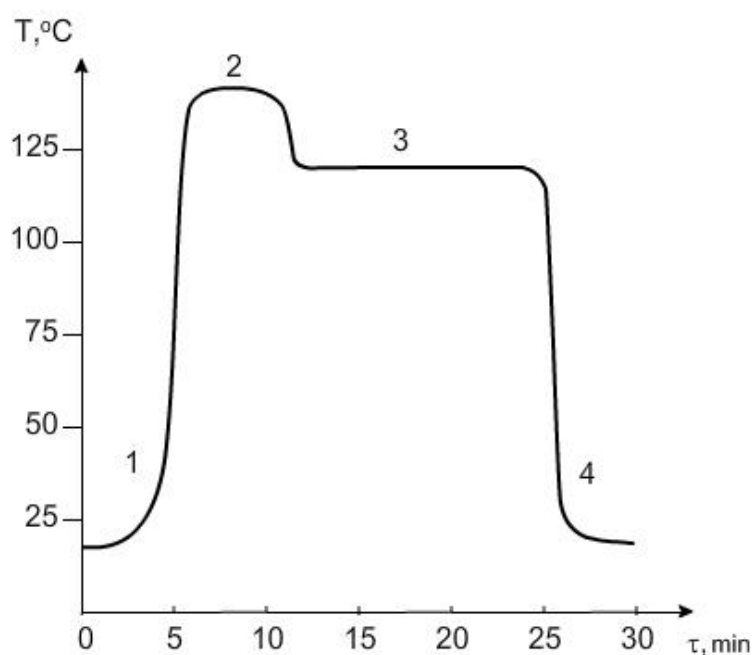
| Ёғоч турлари | Кечки ёғоч миқдори, % | Қуришдан тангенциал кичрайиш, % | Зичлик, кг/м <sup>3</sup> | Сиқилишдаги мустаҳкамлик, МПа | Эгилишдаги мустаҳкамлик, МПа | Зарбий қовушоқлик, Ж/см <sup>2</sup> |
|--------------|-----------------------|---------------------------------|---------------------------|-------------------------------|------------------------------|--------------------------------------|
| 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                                 |
| <b>Фарқи</b> | <b>4,44</b>           | <b>2,29</b>                     | <b>1,79</b>               | <b>2,17</b>                   | <b>2,49</b>                  | <b>4,36</b>                          |
| Максимал     | 71                    | 0,39                            | 715                       | 63,2                          | 109,6                        | 12,2                                 |
| Минимал      | 16                    | 0,17                            | 400                       | 29,1                          | 44,1                         | 2,8                                  |

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 қуриштириш, 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.

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. Бунда композиция таркибида охирига етмай қолган поликонденсатланиш жараёни тўлиқ якунланади. Яъни, оддий қилиб айтганда, пресс-қолипда турғун шакл олган детал, қўшимча равишда қуриштиш печкасида қиздириб қотирилади. Бу жараён пресс-қолипнинг айланиш тезлигини 2-3 баробар оширади.



2-расм. Термик ишлов бериш жараёни графиги

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. Ёғоч-елим аралашмаларининг намлигини камайтириш режимларини ўрганиш**

Ёғоч-елим аралашмаси турли ўлчамдаги, елим билан шимдирилиб қурилган 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, 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 юпка 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 юпка бўлса ва шунга ўхшаш ҳолларда прессланган материалнинг мустаҳкамлиги шунча юқори бўлади. Бунда заррачалар кўпроқ эластик бўлади ва елмиланганда ўзаро яхши контакта 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 курукроқ 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) пресс-массанинг 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 борича смола миқдорини камайтириш мақсадга мувофиқ. Карбамид-формальдегид смолаларни ёғоч-

елим аралашмаси таркибига киритилганда намлик ҳам қўшилади. Герметик пресслаш жараёнида бу намлик ички босимнинг ошиб кетишига ва пресс босими олинганда материалнинг ёрилишига сабаб бўлади. Бироқ намлик миқдорининг пресс-масса таркибида жуда камайиб кетиши ҳам мақсадга мувофиқ эмас, чунки бунда пресс-масса нинг оқувчанлиги камайиб кетади ва прессланган материалнинг яхши шаклланмаслигига олиб келади. Бундан ташқари пресс-масса 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 пресс-масса ни қуришиб таркибидаги намлик чиқарилиб юборилади. Бироқ бунда пресс-масса 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 қуришиб режимларини тадқиқ қилдик. Бунда уч хил усулни қўллаб кўрдик. Биринчи усулда, ёнғоқ ёғочи қипиқлари елим билан аралаштирилиб, 60°C температурада намлиги 6% га келгунча қуришилди. Иккинчи усулда ёғоч-елим аралашмасини аралаштириш жараёни 70°C температурада олиб борилди, бунда пресс-массалар қисман қуришига эришилди ва кейин улар 6% намликкача яна қуришилди. Учинчи усулда аралаштириш жараёнида пресс-масса таркибига 5%  $\text{CaCl}_2$  тузи қўшилди ва биринчи усулдаги шароитда қуришилди. 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.

9-жадвал

| 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             | 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.

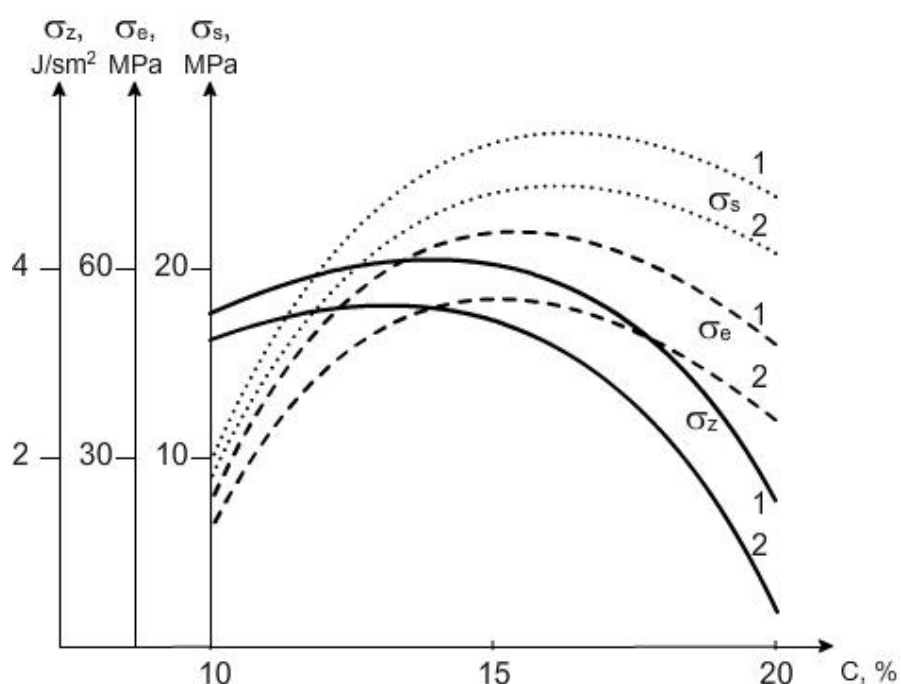
### 3.4. Ёғоч тўлдиргичларни турли смолалар билан аралаштириш усуллари тадқиқ қилиш

Одатда юқори мустаҳкамликдаги пресс-массаларни олиш учун СБС-1 маркали фенол-формалдегид смоласидан фойдаланилади. Бунда ёғоч заррачалари смола билан 25-30% гача тўйингунча шимдирилади.

Ёғочли пресс-массаларнинг механик мустаҳкамлиги тўлдиргич ва смоланинг адгезион мустаҳкамлиги ҳамда ёғоч заррачаларининг контакт юзалари катталигига боғлиқ. Ўтказилган тажрибаларимизда боғловчининг

қанча қисми ёғоч заррачаларининг ички қисмида қолиб кетиши ва қанча қисми тўлдиргич заррачалари орасида контактни таъминлашини аниқлашга ҳаракат қилиб кўрдик. Бунда ёғоч заррачаларининг ички қисмига шимилган фенол-формалдегид смоласини нисбатан арзон бўлган карбамид-формалдегид смолалари билан алмаштириш орқали пресс-массаларнинг таннархини камайтириш назарда тутилган эди.

Ўтказилган тажрибаларда аввал қайрағоч ёғочи заррачалари карбамид-формалдегид смоласи билан аралаштирилди, бунда боғловчи миқдори (C, %) 10, 15 ва 20% ни ташкил этди. Кейин ёғоч-елим аралашмаси 70°C температурада пресс-массадаги учувчан моддалар миқдори 6% га камайгунча шамоллатиб қурилди. Ушбу пресс-массаларнинг бир қисми синов учун ишлатилди, қолган қисмидан эса кўп компонентли пресс-масса олиш учун ишлатилди.



3-расм. Фенолоспирт ва КФ-МТ смолалари шимдирилган пресс-массаларнинг физик-механик кўрсаткичлари.

- 1 – Фенолоспирт ва КФ-МТ смолалари шимдирилган пресс-массалар;  
2 – фақат КФ-МТ смоласи шимдирилган пресс-массалар.

Кейинги босқичда таркибида карбамид-формалдегид смоласини сақлаган ва қуритилган пресс-массаларга курук қолдиғи бўйича 10% фенолоспирт қўшиб аралаштирилди. Шу усул билан қайрағоч ёғочи заррачаларининг контакт юзаларида фенол-формалдегид смоласининг пардаси ҳосил қилинди. Ушбу аралашма ҳам 70°C температурада пресс-массадаги учувчан моддалар миқдори 6% га камайгунча шамоллатиб қуритилди.

Карбамид-формалдегид ва фенол-формалдегид смолалари шимдирилган (1) ҳамда фақат карбамид-формалдегид смоласи шимдирилган (2) пресс-массалардан синов намуналари олиниб, уларнинг сиқилишдаги ( $\sigma_s$  .....), эгилишдаги ( $\sigma_e$  ---) мустаҳкамлиги ҳамда зарбий қовушоқлик ( $\sigma_z$  —) каби физик-механик кўрсаткичлари аниқланди.

Графикдан боғловчи миқдори 15% бўлганда МДП нинг мустаҳкамлик хусусиятлари юқори бўлиши кўриниб турибди. Бунда карбамид-формалдегид смоласи асосидаги МДП га нисбатан мустаҳкамлик 10-15% юқори бўлади.

Хулоса қилиб шуни айтиш мумкинки, МДП тайёрлашда аввал ёғоч заррачаларини карбамид-формалдегид смоласи билан шимдириб, қуритиб, кейин фенол-формалдегид смоласи билан аралаштириш қимматбаҳо боғловчини 30% гача тежаш имконини беради.

### **3.3. Пресс-массаларнинг тўлдиргич таркибини тадқиқ қилиш**

Пресс-массалар таркибининг асосини тўлдиргич ва боғловчи моддалар ташкил қилади. Мазкур ишда қўлланилган ЁЧ ва қипиқлар ғоваксимон структурага эга, майдаланган ДСтП қолдиқларининг ички қисми қотиб қолган карбамидформальдегид смоласи билан тўлган. Турли компонентлар асосида сифатли материал яратиш учун уларнинг таркибини тадқиқ қилиш муҳим аҳамиятга эга.

Композицион полимер материаллар олишда боғловчи муҳим ўрин тутади. Материалда боғловчининг оптимал миқдорда бўлиши уни мустаҳкам, сув таъсирига чидамли қилади ва эксплуатацион хоссаларини яхшилайдиган;

пресс-массаларнинг таннархи ҳам боғловчи сарфига боғлиқ. Пресслаш жараёнида боғловчи модда аралашманинг оқувчанлигини таъминлайди, ишқаланиш коэффициентини камайтириб пресслаш босимини пасайтиришга имкон беради [9]. Боғловчи туфайли пресс-масса олдин оқувчан, кейин эса қаттиқ ҳолатга ўтади. Айнан шу сабабли турли мураккаб шаклдаги буюмларни механик ишловларсиз осонгина олиш мумкин.

Прессланадиган массалардан буюмлар олишда боғловчи миқдори асосан ёғоч заррачаларининг ўлчамларига боғлиқ [5,9]. Кўп компонентли тўлдиргичлар ишлатилганда эса боғловчи миқдори тўлдиргич тури ва таркибига бевосита боғлиқ бўлади.

Ёғоч табиий полимер бўлиб, унинг статик эгилиш ва сиқилишдаги ўртача мустаҳкамлиги мос равишда 100 МПа ва 50 МПа ни ташкил қилади [8]. Пресс-массалар эса синтетик смола воситасида ўзаро боғланган ёғоч заррачаларидан иборатдир. Ёғоч заррачалари юзасидаги смола қатлами қанча юпқа бўлса, олинган буюмларнинг мустаҳкамлиги шунча яхши бўлади ва таннархи ҳам камаяди. Бироқ смола миқдори жуда ҳам камайиб кетса пресс-массанинг сифати ёмонлашади.

Боғловчи миқдори етарли миқдорда бўлса буюмнинг сиртида ҳимоя пардаси ҳосил бўлади — бу пресс-массаларнинг сув таъсирига чидамлилигини ва ташқи кўринишини яхшилайдди. Бироқ, боғловчи миқдорининг ҳаддан зиёд ошиб кетиши материални мўрт қилиб қўяди ва механик хусусиятларнинг пасайишига олиб келади [5].

Биз ўтказган тажрибаларимизда дастлаб қуруқ қолдиғи бўйича 30% смола сақлаган пресс-массаларни олиб кўрдик. Бунда ЁЧ, қипиқлар, майдаланган ДСтП қолдиқлари ҳамда ЁЧА алоҳида ҳолда 30% смола билан аралаштирилди ва хона ҳароратида 12% намликкача қуритилди. Кейин пресс-массалар 70<sup>0</sup>С ҳароратда 1 соат қуритилди. Бунда улардаги учувчан моддалар ва намлик миқдори 5-8% ни ташкил этди. Олинган пресс-массалар 170<sup>0</sup>С ҳароратда 30 МПа босим остида 1 минут/мм вақт давомида прессланди. Прессланган намуналар кондицияланиб уларнинг статик эгилиш ва

сиқилишдаги мустаҳкамлиги, зарбий қовушқоқлиги ва 24 соат ичида сувни шимиши аниқланди (10-жадвал).

Фенолоспирт олигомери (30%) ва турли тўлдиргичлар асосидаги пресс-массаларнинг физик-механик хусусиятлари ( $T=170^{\circ}\text{C}$ ,  $P=30\text{ МПа}$ ,  $\tau=1$  мин/мм)

10-жадвал.

| Тўлдиргич тури                                 | Сиқилишдаги мустаҳкамлик чегараси, МПа | Статик эгилишдаги мустаҳкамлик чегараси, МПа | Зарбий қовушқоқ-лик, кДж/м <sup>2</sup> | 24 соат ичида сув шимиш, % |
|------------------------------------------------|----------------------------------------|----------------------------------------------|-----------------------------------------|----------------------------|
| ЁЧ                                             | 109                                    | 88                                           | 10,8                                    | 1,5                        |
| Кипиклар                                       | 112                                    | 59,1                                         | 7,4                                     | 2,7                        |
| ДСтП                                           | 90                                     | 54,5                                         | 6                                       | 6,2                        |
| ЁЧА (ДСтП-59%,<br>ЁЧ-22,5%,<br>кипиклар-18,5%) | 97                                     | 80                                           | 9                                       | 6                          |
| МДПК-Б (ГОСТ 11368)                            | камида 98                              | камида 88                                    | камида 11                               | 3 гача                     |
| МДПО-Б (ГОСТ 11368)                            | камида 108                             | камида 49                                    | камида 5                                | 3,5 гача                   |

10-жадвалда келтирилган тўлдиргичларни аралаштириш пайтида боғловчининг 30% миқдори баъзи тўлдиргичлар учун кам эканлиги ва баъзилари учун ортиқча эканлиги сезилди. Шу сабабли тўлдиргич турига қараб боғловчи миқдорини ошириш ёки камайитириш мақсадга мувофиқ бўларди.

ЁЧ асосидаги пресс-массаларнинг мустаҳкамлик кўрсаткичлари МДПК-Б никига яқин, сув таъсирига чидамлилиги ҳам анча яхши. Демак, механик кўрсаткичларни янада ошириш учун боғловчи миқдорини бироз камайитириш мумкин.

Кипиклар асосидаги пресс-массалар аралаштирилаётганда смола миқдорининг бироз камлиги сезилди. Шу сабабли бўлса керак, уларнинг статик эгилишдаги мустаҳкамлиги ҳам деярли МДПО-Б никига яқин. Уларга

сарфланадиган смола миқдори оширилса, мустаҳкамлик ва сув таъсирига чидамлилиқ кўрсаткичлари анча яхшиланиши мумкин.

Майдаланган ДСтП қолдиқларини 30% смола билан аралаштиришда смоланинг ортиқча миқдорда сарфланганлиги яққол намоён бўлди. Бунда аралаштиргичнинг ички деворларида жуда кўп смола қолиб кетди. Жадвалдан кўринадики бу пресс-массаларнинг сув шимиши жуда юқори. Шу сабабли уларнинг сув шимишининг янада ошишига олиб келса ҳам боғловчини камроқ сарфлаб механик хусусиятларни яхшилаш мақсадга мувофиқдир.

ЁЧА ни боғловчи билан аралаштиришда сарфланаётган смола миқдори нормал даражада эканлиги сезилди.

Юқоридаги фикрлар пресс-масса таркибидаги боғловчи сарфининг оптимал қийматларини аниқлаш жуда муҳим эканлигини кўрсатади.

Боғловчи сарфининг оптимал қийматларини аниқлаш мақсадида ДСтП, ЁЧ, қипиқлар ва ЁЧА ларнинг фенолоспирт олигомери билан қопланиши текширилди (11-жадвал). Бунда тўлдиргичларнинг контакт сирти 2-бобда келтирилган усул бўйича аниқланди.

Турли тўлдиргичларнинг контакт сиртини текшириш натижалари

11-жадвал

| Тўлдиргич тури | Контакт сирти, см <sup>2</sup> /г | Тўлдиргич заррачалари (толалари) ўлчамлари, мм |                |           | Боғловчи миқдори (қуруқ қолдиғи), % |          |
|----------------|-----------------------------------|------------------------------------------------|----------------|-----------|-------------------------------------|----------|
|                |                                   | узунлиги                                       | эни (диаметри) | қалинлиги | минимал                             | максимал |
| ДСтП           | 1,96                              | 20-25                                          | 3-5            | 2,5-3     | 10                                  | 15       |
| ЁЧ:            |                                   |                                                |                |           |                                     |          |
| йирик фракция  | 3,5                               | 50                                             | 8              | 0,8       | 10                                  | 18       |
| ўрта фракция   | 4                                 | 30                                             | 3              | 0,8       | 16                                  | 25       |
| майда фракция  | 4,6                               | 10                                             | 2              | 0,8       | 25                                  | 35       |
| Қипиқлар       | 11,7                              | 2,5 гача                                       | 2,5 гача       | 2,5 гача  | 30                                  | 40       |
| ЁЧА            | -                                 | -                                              | -              | -         | 20                                  | 25       |

Тўлдиргичларни смола билан аралаштириш жараёнида смола аниқ ўлчаниб аста-секинлик билан аралаштиргичга қуйиб борилди ва барча тўлдиргич заррачалари ҳўлланган ҳолат смола сарфининг минимал қиймати сифатида қайд қилинди. Ва яна смола қуйиб аралаштириш давом эттирилиб, аралаштиргич деворларига ортикча смола ёпиша бошлаган ва кўз билан чамалаб қараганда ортикча смола борлиги сезилган ҳолат смола миқдорининг максимал қиймати сифатида қайд қилинди.

11-жадвалдан кўринадики ўрта фракциядаги ЁЧ нинг контакт сирти нормал қопланиши учун 16-25% миқдордаги смола талаб қилинади, чунки ЁЧ ғоваксимон тузилишга эга бўлиб смолани шимиш хусусиятига эга. Қипиқларнинг сирт юзаси бошқа ёғоч чиқиндилариникидан анча катта бўлганлиги ва улар ҳам смолани шимиши туфайли улар 30-40% смола сарфланганда нормал ҳўлланади.

Майдаланган ДСтП заррачалари — ички томони термореактив смола билан тўлиб қотган ёғоч заррачаларидан иборат. Ғоваклари ёпиқ бўлганлиги сабабли улар смолани шиммайди, фақат сирти ҳўлланади. Бошқа тўлдиргичларга қараганда уларнинг контакт сирти кичик ва етарли даражада қопланиши учун бошқа тўлдиргичларга нисбатан анча кам (10-15%) смола сарф бўлади.

ЁЧА таркибида смола шимиш хусусиятига эга бўлган ЁЧ (22,5%) ва кипиқлар (18,5%) мавжуд. Шу сабабли бўлса керак нормал ҳўлланиш учун 25-30% боғловчи етарли.

Бу текширишлар фақат прессланадиган полимер композицияларида ўтказилганлиги сабабли олинган натижалар прессланган буюмларнинг хоссалари ҳақида хулоса чиқариш учун камлик қилади. Боғловчи миқдорининг прессланган буюм хусусиятларига қандай таъсир қилишини тўла аниқлаш мақсадида бир қатор тажрибалар ўтказилди. Бунда ДСтП, ЁЧ, кипиқлар ва ЁЧА тўлдиргичлари қуруқ қолдиғи бўйича 10, 20, 40, 30% миқдордаги фенолоспирт билан аралаштирилди. Смолали аралашмалар хона

муҳитида учувчан моддалар миқдори 12% га келгунча қуритилди (16-24 соат) ва кейин 6% гача 70<sup>0</sup>С ҳароратда (30-60 минут) қуритилди. Қуритилган пресс-массалар T=170<sup>0</sup>С ҳароратда, P=30 МПа босим остида  $\tau=1$ минут/мм вақт давомида прессланди. Таҷрибаларда пресс-массаларнинг статик эгилиш ва сиқилишдаги мустаҳкамлик, зарбий қовушқоқлик, 24 соат ичида сув шимиш каби муҳим физик-механик хусусиятлари ўрганилди (2-3 расмлар). Таҷриба натижаларининг кўрсатишича, боғловчи миқдори оширилганда тўлдиргичлар нормал ҳўллангунга қадар механик хусусиятлар яхшиланади, боғловчи миқдорининг яна оширилиши материални мўртлаштиради, яъни механик хусусиятларнинг пасайишига олиб келади.

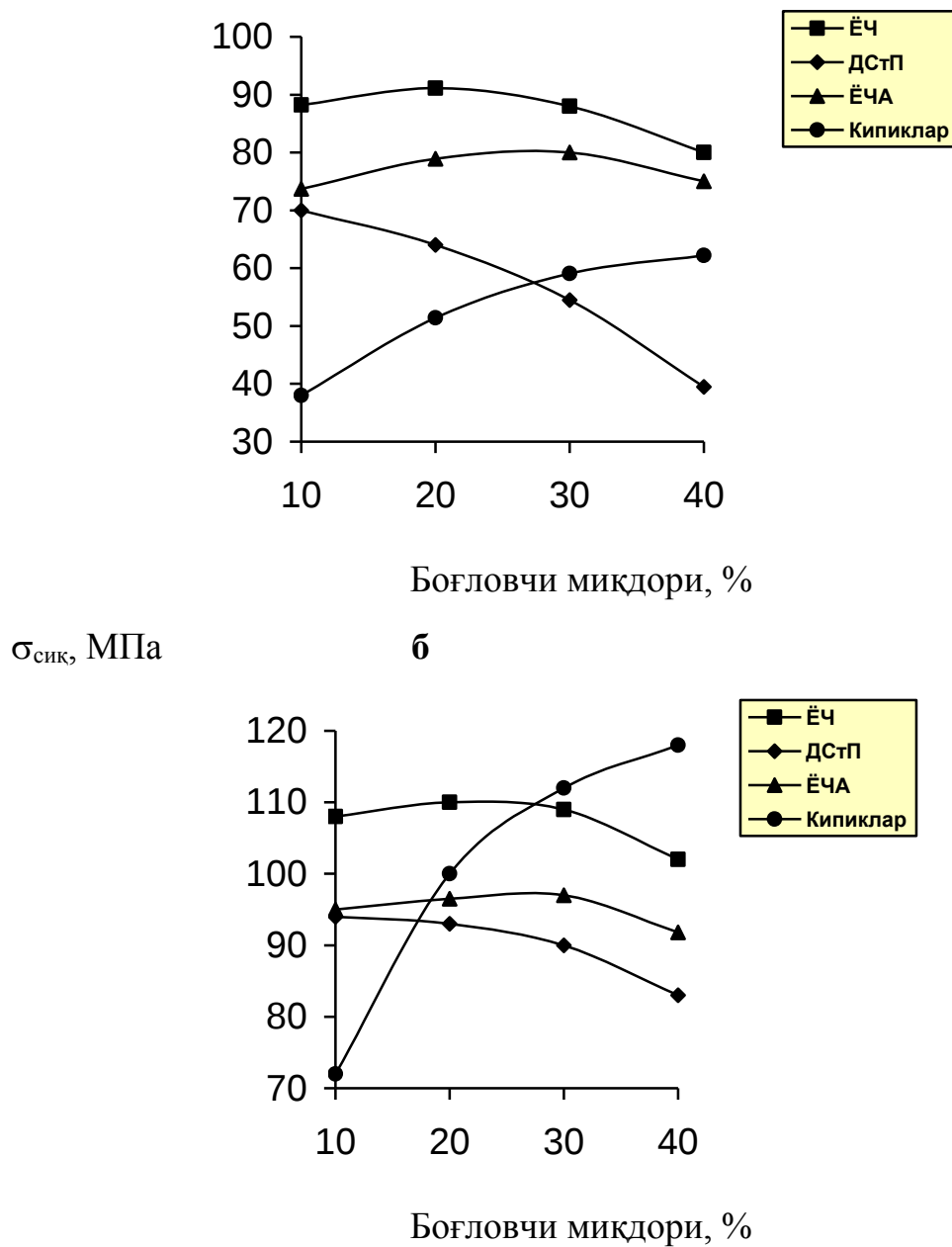
ЁЧ бошқа тўлдиргичларга нисбатан пресс-массаларга кўпроқ механик мустаҳкамлик бағишлайди. Боғловчи миқдори 20% бўлганда улар асосидаги пресс-массалар энг максимал кўрсаткичларга эришади.

Қипиқларнинг ўлчамлари кичик бўлганлиги сабабли улар асосидаги пресс-массалар эгувчи кучларга нисбатан ( $\sigma_{\text{эг}}$ ,  $\sigma_{\text{зарб}}$ ) чидамсиз эканлигини кўрсатди, бироқ улар смола билан нормал ҳўлланганда (40%) бошқа тўлдиргичларга қараганда сиқилишдаги энг юқори мустаҳкамликни намоён қилади.

ДСтП тўлдиргичи асосидаги пресс-массалар энг паст мустаҳкамликни кўрсатди. Бунинг сабаби заррачаларнинг смола билан яхши адгезияга эга эмаслигидир. Бу заррачаларнинг контакт сирти кичик бўлганлиги сабабли боғловчи миқдори 10% бўлганда максимал кўрсаткичларга эга бўлади, боғловчи миқдорининг ундан ортиқ бўлиши материалнинг мўртлашувига ва мустаҳкамлигининг пасайишига олиб келади.

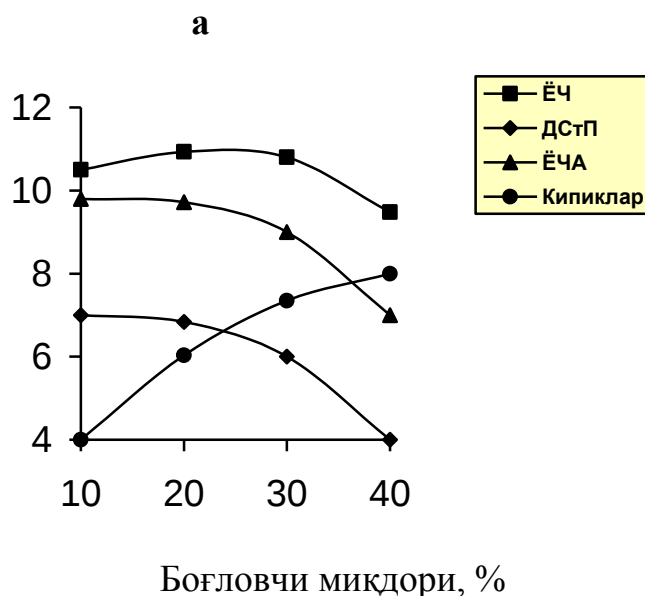
$\sigma_{\text{эг}}$ , МПа

**a**

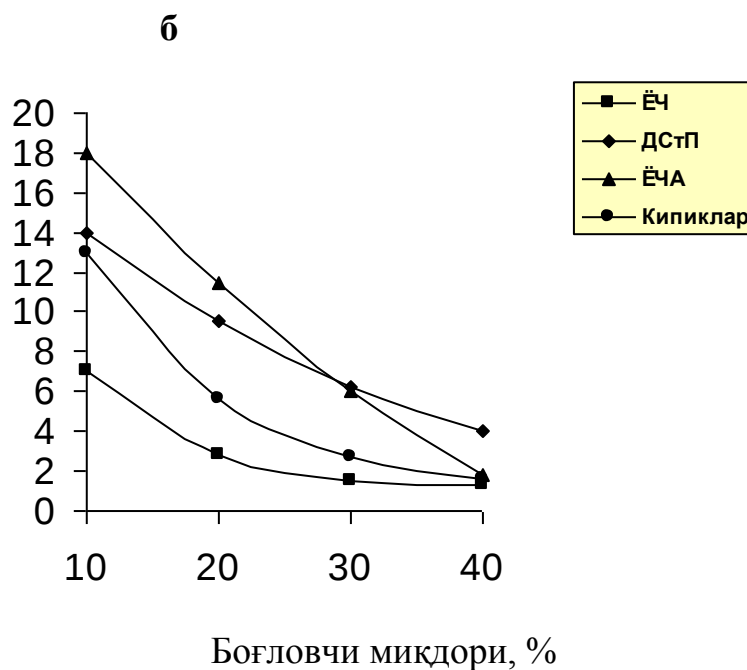


4-расм. Турли тўлдиргичлар асосидаги пресс-массалардан прессланган намуналарнинг статик эгилишдаги (а) ва сиқилишдаги мустаҳкамлигининг (б) богловчи миқдориغا боғлиқлиги ( $T=170^{\circ}\text{C}$ ,  $P=30\text{ МПа}$ ,  $\tau=1\text{ минут/мм}$ ).

$\sigma_{\text{зарб}}, \text{кЖ/м}^2$



$X_{24}, \%$



5-расм. Турли тўлдиргичлар асосидаги пресс-массалардан прессланган намуналарнинг зарбий қовушқоқлигининг (а) ва 24 соат ичида сув шимишининг (б) боғловчи миқдorigа боғлиқлиги ( $T=170^{\circ}\text{C}$ ,  $P=30 \text{ МПа}$ ,  $\tau=1 \text{ минут/мм}$ ).

ЁЧА асосидаги пресс-массаларнинг мустаҳкамлик кўрсаткичлари ҳам унчалик яхши эмас. Тўлдиргич таркибида майдаланган ДСтП заррачаларининг кўп миқдорда (59%) мавжудлиги унинг мустаҳкамлигининг

пасайишига сабаб бўлади. ЁЧА асосидаги пресс-массалар боғловчи миқдори 20-30% бўлганда максимал кўрсаткичларни намоён қилади.

ЁЧ асосидаги пресс-массаларнинг сув таъсирига чидамлилигини таҳлил қилиш шуни кўрсатдики (5-б расм), боғловчи миқдори 30% ва ундан юқори бўлганда бу хусусиятлар анча яхшиланади. Боғловчи миқдори 30% дан кам, яъни максимал мустаҳкамликни таъминлайдиган миқдорда бўлганда бу кўрсаткичлар жуда пасайиб кетади.

Хулоса қилиб шуни айтиш керакки, боғловчининг кам миқдорда бўлиши пресс-массалар хусусиятларининг пасайишига ва кўп миқдорда бўлиши уларнинг мўртлашувига олиб келади. Шу сабабли боғловчини етарли миқдорда — ДСтП учун 10%, ЁЧ учун 20%, қипиқлар учун 40%, ЁЧА учун 30% сарфлаш лозим. Бу боғловчининг тежалишига ва натижада пресс-масса буюмлари таннархининг пасайишига олиб келади.

Пресс-массалар машинасозлик, мебель ва дурадгорлик буюмлари ишлаб чиқариш, қурилиш каби соҳаларда кенг қўлланилади. Бунга сабаб уларнинг юқори мустаҳкамлиги ва эксплуатацион хоссаларининг яхшилигидир. Шунингдек пресс-массалар ўта юқори сифат кўрсаткичларига эга бўлиши учун турли компонентлар билан модификацияланади [11]. Шу йўл билан уларнинг оқувчанлиги, мустаҳкамлиги, деформатив, эксплуатацион ва эстетик хусусиятлари яхшиланади.

Юқорида ўрганилган пресс-массалардан ЁЧ асосидагилари МДПК-Б талабларини, қипиқлар асосидагилари МДПО-Б талабларини қаноатлантиради.

Юқорида келтирилган тажриба натижалари пресс-массаларни ўзаро таққослашда уларда смоланинг миқдори бир хил (30%) эканлигини эмас, балки тўлдиргичлар сиртининг смола билан бир хилда нормал ҳўлланганлигини, яъни тўлдиргич заррачалари (толалари) сиртидаги смола қатламининг бир хил қалинликда эканлигини мезон сифатида қабул қилиш лозимлигини кўрсатди. Бунда смолали аралашманинг сифати яхши бўлиши учун ЁЧ - 20%, қипиқлар - 40%, майдаланган ДСтП қолдиқлари - 10%, ёғоч

чиқиндилари аралашмаси - 30% смола билан аралаштирилиши зарур эканлиги кўрсатилди.

### **3-боб бўйича хулосалар**

- 1) 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-колипplarнинг айланишини 2-3 баробар оширишга эришилди.
- 2) 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 қуриштиш вақти камаяди. Пресс-масса компонентларини аралаштириш пайтида иситиш эса жараёни тезлаштиради ва маҳсулот сифатига ҳам ижобий таъсир кўрсатади.
- 3) Маҳаллий ёғоч турларидан тилоғоч, қарағай, арча, эман, қайрағоч, шумтол, чинор, ёнғоқ, терак, нок каби ёғочларни ёғочли композицияларда ишлатиш мақсадида уларнинг ёғочдаги кечки ёғоч миқдори, қуришдан тангенциал кичрайиш, зичлик, сиқилишдаги ва эгилишдаги мустаҳкамлик, зарбий қовушоқлик каби кўрсаткичлари ўрганилди. Бу ёғоч турларининг физик-механик хоссалари 1,79-4,44 баробар фарқ қилиши кузатилди. Бундай ёғоч турларини (айниқса, чиқиндиларини) сараламасдан, ажратмасдан аралаш ишлатиш буюм сифатининг бузилишига, шаклининг нотекис бўлиб чиқишига олиб келади ва нуқсонларни йўқотиш учун яна қўшимча меҳнатни ҳам талаб этади.
- 4) МДП тайёрлашда аввал ёғоч заррачаларини карбамид-формалдегид смоласи билан шимдириб, қуришиб, кейин фенол-формалдегид смоласи билан аралаштириш қимматбаҳо боғловчини 30% гача тежаш имконини беради.
- 5) Тўлдиргичларнинг контакт сиртлари тақрибий ҳисоблаш йўли билан аниқланди ва уларга сарфланадиган минимал ва максимал даражадаги

смола миқдори визуал тарзда аниқланди. Бунда ДСтП қолдиқларини аралаштириш учун 10-15%, ЁЧ учун 10-35%, қипиқлар учун 30-40%, ЁЧА учун 20-25% смола етарли экани тажрибаларда кузатилди.

- 6) Боғловчи миқдорининг кам бўлиши пресс-массалар хусусиятларининг пасайишига ва кўп миқдорда бўлиши уларнинг мўртлашувига олиб келади. Шу сабабли боғловчини етарли миқдорда, яъни ДСтП учун 10%, ЁЧ учун 20%, қипиқлар учун 40%, ЁЧА учун 30% сарфлаш лозим.
- 7) ЁЧ асосидаги пресс-массаларнинг сув таъсирига чидамлилигини таҳлил қилиш шуни кўрсатдики, боғловчи миқдори 30% ва ундан юқори бўлганда бу хусусиятлар анча яхшиланади. Боғловчи миқдори 30% дан кам, яъни максимал мустаҳкамликни таъминлайдиган миқдорда бўлганда бу кўрсаткичлар жуда пасайиб кетади.

## Хулосалар

- 1) Ёғочли пресс-массаларнинг хусусиятлари ва ишлатилиши бўйича дунёда чоп қилинган илмий ишлар маълумотлари шарҳланди.
- 2) Пресс-массаларни қолипда пресслаб мураккаб шаклли буюм олиш технологиясининг назарий асослари шарҳланди.
- 3) Пресс-массалар олиш учун ишлатиладиган майдаланган ёғоч заррачаларининг фракцион таркиби ўрганилди. Бунда йирик фракциялар ( $>40 \times 7$  мм) 2,8% ни, ўрта фракциялар ( $>(20-35) \times (3-5)$  мм) 9,8% ни ва майда фракциялар ( $<15 \times 3$  мм) қолган 87,4% ни ташкил этди.
- 4) Пресс-массаларни тадқиқ қилиш усуллари баён қилинди.
- 5) 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.
- 6) 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 қуриштиш вақти камаяди. Пресс-масса компонентларини аралаштириш пайтида иситиш эса жараёни тезлаштиради ва маҳсулот сифатига ҳам ижобий таъсир кўрсатади.
- 7) Маҳаллий ёғоч турларидан тилоғоч, қарағай, арча, эман, қайрағоч, шумтол, чинор, ёнғоқ, терак, нок каби ёғочларни ёғочли композицияларда ишлатиш мақсадида уларнинг ёғочдаги кечки ёғоч миқдори, қуришдан тангенциал кичрайиш, зичлик, сиқилишдаги ва эгилишдаги мустаҳкамлик, зарбий қовушоқлик каби кўрсаткичлари ўрганилди. Бу ёғоч турларининг физик-механик хоссалари 1,79-4,44

баробар фарқ қилиши кузатилди. Бундай ёғоч турларини (айниқса, чиқиндиларини) сараламасдан, ажратмасдан аралаш ишлатиш буюм сифатининг бузилишига, шаклининг нотекис бўлиб чиқишига олиб келади ва нуқсонларни йўқотиш учун яна қўшимча меҳнатни ҳам талаб этади.

- 8) МДП тайёрлашда аввал ёғоч заррачаларини карбамид-формалдегид смоласи билан шимдириб, қуришиб, кейин фенол-формалдегид смоласи билан аралаштириш қимматбаҳо боғловчини 30% гача тежаш имконини беради.
- 9) Боғловчи миқдорининг кам бўлиши пресс-массалар хусусиятларининг пасайишига ва кўп миқдорда бўлиши уларнинг мўртлашувига олиб келади. Шу сабабли боғловчини етарли миқдорда, яъни ДСтП учун 10%, ЁЧ учун 20%, қипиқлар учун 40%, ЁЧА учун 30% сарфлаш лозим.
- 10) ЁЧ асосидаги пресс-массаларнинг сув таъсирига чидамлилигини таҳлил қилиш шуни кўрсатдики, боғловчи миқдори 30% ва ундан юқори бўлганда бу хусусиятлар анча яхшиланади. Боғловчи миқдори 30% дан кам, яъни максимал мустаҳкамликни таъминлайдиган миқдорда бўлганда бу кўрсаткичлар жуда пасайиб кетади.

## **Фойдаланилган адабиётлар рўйхати**

### **Кириш қисми бўйича**

**Ўзбекистон Республикаси Президенти фармонлари ва қарорлари, Вазирлар Маҳкамасининг қарорлари, Президент асарлари.**

1. Мирзиёев Ш. М. "Эркин ва фаровон, демократик Ўзбекистон давлатини биргаликда барпо этамиз" Ўзбекистон Республикаси Президенти лавозимида киришиш тантанали маросимида бағишланган Олий Мажлис палаталарининг қўшма мажлисидаги нутқи 2016 йил. 14 б.
2. Мирзиёев Ш. М. "Танқидий таҳлил, қатъий тартиб-интизом ва шахсий жавобгарлик ҳар бир раҳбар фаолиятининг кундалик қондаси бўлиши керак". Мамлакатимизни 2016 йилда ижтимоий-иқтисодий ривожлантиришнинг асосий якунлари ва 2017 йилга мўлжалланган иқтисодий дастурнинг энг муҳим устувор йўналишларига бағишланган Вазирлар Маҳкамасининг кенгайтирилган мажлисидаги маъруза. 2017-йил 14-январ.
3. Мирзиёев Ш. М. "Қонун устиворлиги ва инсон манфаатларини таъминлаш – юрт тараққиёти ва халқ фаровонлигининг гарови". Ўзбекистон, 2017.
4. «2017-2021-йилларда қишлоқ жойларда янгиланган намунавий лойиҳалар бўйича арзон уй-жойлар қуриш дастури тўғрисида». Ўзбекистон Республикаси Президентининг қарори. 2016 йил 21 октябрь.

## **1-боб бўйича**

### **Асосий адабиётлар.**

5. Доронин Ю.Г., Мирошниченко С.Н., Шулепов И.А. Древесные пресс-массы (технология производства, применение). - М.: Лесн. Пром-сть, 1980, стр.4, 29-40, 48-51, 106-112.
6. Азаров В.И., Цветков В.Е. Технология связующих и полимерных материалов. – М.: Лесн. пром-сть, 1985. – 216 с.
7. Доронин Ю.Г., Мирошничеснко С.Н., Свиткина М.М. Синтетические смолы в деревообработке. - 2-е издание, переработанное и дополненное. - М.: Лесн.пром-сть, 1987.
8. Лосев И.П., Тростянская Е.Б. Химия синтетических полимеров. М.: 1971. 615 с.
9. Темкина Р.З. Синтетические клеи в деревообработке. М., 1971. 286 с.
10. Шур А.И. Высокомолекулярные соединения. М., 1971. 518 с.
11. 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.
12. Фломина Е.Е. Материалы на основе полимеров в производстве мебели. - М.: Лесн.пром-сть, 1989.
13. Массы древесные прессовочные. Технические условия. ГОСТ 11368-89, М., 1989. 20 с.
14. Куликов Б.Н. Технология клееных материалов и плит. М. Лесн.пром-сть, 1986. С.98.
15. Гарасевич Г.И., Семеновский А.А. Формованные изделия из древесно-клеевой композиции. - 2-е изд., перераб. - М: Лесн.пром-сть, 1982. - стр. 4, 28, 54, 63, 96.
16. Голубов И.А., Стклянкин Н.Н. Изделия из древесной пресс-массы (Обзор). М., 1976. Стр.3-7.

17. Наткина В.Н., Гамова И.А. Получение пластиков из измельченной древесины. - В кн.: Пластификация и модификация древесины. - Рига: Зинатне, 1970.
18. Эльберт А.А. Химическая технология древесностружечных плит. - М.Ж Лесн.пром-сть, 1984. - 224 с.
19. Вигдорович А.И. Древопласты и их применение. -Пластмассы, 1978, №4, С.38-41.
20. Никитин В.М. Химическая переработка древесины и ее перспективы. "Лесн.пром-сть", 1974. 88 с.
21. Гамов В.В. Структурно-механические свойства древесностружечных плит. - Лесной журнал, 1970, №, С.15.
22. 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.
23. Миненков В.В., Стасенко И.В. Прочность деталей из пластмасс. - М.: Машиностроение, 1977, С.264.
24. Минин В.Н., Горбачева А.Г. Влияние размеров частиц наполнителя на свойства композиционных древесных пластиков. - Деревообрабатывающая промышленность, 1964, №12, стр.12-13.
25. ГОСТ 14231-78. Смолы карбамидоформальдегидные. Технические условия.
26. Леонович А. А. Технология древесных плит Текст.: прогрессивные решения: учеб. Пособие; А. А. Леонович. СПб.: ХИМИЗДАТ 2005. - 208 с.
27. Шалашов А. П. О перспективах производства древесных плит в России Текст. ; А. П. Шалашов ; Древесные плиты: теория и практика: 10-я междунар. науч.-практ. конф. ; под ред. А. А. Леоновича. СПб. 2007. - С. 612.

28. Бекетов В. Д. Повышение эффективности производства древесноволокнистых плит Текст. Бекетов. М.: Лесн. пром-сть 1988. -160 с.
29. Шварцман Г.М. Производство древесно-стружечных плит. М., 1977, 312 с.
30. Белый В.А., Врублевская В.И., Купчинов В.И. Древесно-полимерные конструкционные материалы и изделия. Мн.: Наука и техника, 1980, стр. 187-197.
31. Магруппов Ф.А., Хабибуллаев Р.А. Прессовочные массы на основе местных отходов и эффективность способов их изготовления. Материалы международного симпозиума по механохимии. Ташкент, 1995 г., стр. 99-100.
32. Пластики конструкционного назначения (Реактопласты). Под ред. Тростянской А.Б. -М.: Химия, 1974, с.304
33. Михайлов Г.М., Серов Н.А. Пути улучшения использования вторичного древесного сырья. -М.: Лесн. Пром-сть, 1988. - 224 с.
34. Поздняков А.А. Древопластики, их свойства и использование в сельхозмашиностроении. -В сб.: Применение полимерных материалов в сельскохозяйственных машинах. Тез.докл. Всесоюзного научно-технического семинара. (г.Ростов-на-Дону, 20-22 мая, 1980). -М.: 1980, с.110-112.
35. 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.
36. Нысенко Н.Т. Древесные пластики. - М. Лесная промышленность. 1964. Стр.105.

#### **Қўшимча адабиётлар.**

37. Политехника луғати. [Махсус муҳаррир: Т.Р.Рашидов, ЎзФА академиги]. Т.: ЎзСЭ Бош редакцияси, 1989.

38. Русча-ўзбекча луғат. I том. А-О. ЎзСЭ Бош редакцияси, 1983. 808 б.
39. Русча-ўзбекча луғат. II том. С-Я. ЎзСЭ Бош редакцияси, 1984. 800 б.

### **Интернет сайтлари**

40. <http://ru.wikipedia.org/wiki/Смолы>
41. <http://ru.wikipedia.org/wiki/Формальдегид>
42. <http://ru.wikipedia.org/wiki/Фенол>

### **2-боб бўйича**

#### **Асосий адабиётлар.**

43. Махсудов Й.М. Полимер материалларни синашга оид практикум. Проф. Т.Р.Абдурашидов таҳрири остида. Техника ОЎЮ учун дарслик. - Т.: “Ўқитувчи”, 1984 й.
44. ГОСТ 11368-79. Массы древесные прессовочные. Технические условия.

#### **Қўшимча адабиётлар.**

45. ГОСТ 4648-71 (СТ СЭВ 892-78). Пластмассы. Метод испытания на статический изгиб.
46. ГОСТ 12015-66. Изготовление образцов для испытания из реактопластов. Общие требования.
47. ГОСТ 4651-82 (СТ СЭВ 2896-81). Пластмассы. Метод испытания на сжатие.
48. ГОСТ 4650-80. (СТ СЭВ 1692-79). Пластмассы. Методы определения водопоглощения.

### **Интернет сайтлари**

49. <http://www.znaytovar.ru>
50. <http://www.znaytovar.ru/new481.html>

### **З-боб бўйича**

#### **IV. Асосий адабиётлар.**

51. Леонович А. А. Физико химические основы образования древесных плит Текст. ; А. А. Леонович. - СПб. ХИМИЗДАТ 2003. - 192 с.
52. Вигдорович А.И. Древесная пресс-крошка - дешевый полимерный материал. - Машиностроитель, 1966, №5, стр.46-58.
53. Обливин А. Н. Перспективы развития технологии древесных плит Текст. ; А. Н. Обливин; Деревообрабатывающая промышленность. 2000. -№ 3.-С. 8-
54. Мелони Т. Современное производство древесностружечных и древесноволокнистых плит Текст. Т. Мелони; пер. с англ. В. В. Амалицкого и Е. И. Карасева. М.: Лесн. пром-сть 1982. -416 с.

**Иловалар**

**ЎЗБЕКИСТОН РЕСПУБЛИКАСИ ОЛИЙ ВА ЎРТА МАХСУС  
ТАЪЛИМ ВАЗИРЛИГИ**

**ТОШКЕНТ КИМЁ-ТЕХНОЛОГИЯ ИНСТИТУТИ**

**ТЕХНИК ВА ИЖТИМОЙ-ИҚТИСОДИЙ ФАНЛАР  
СОҲАЛАРИНИНГ МУҲИМ МАСАЛАЛАРИ**

**Республика Олий ўқув юртлараро илмий ишлар тўплами**

**АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ В ОБЛАСТИ  
ТЕХНИЧЕСКИХ  
И СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИХ НАУК**

**Республиканский межвузовский сборник научных трудов**

**ЧАСТЬ I**

**Тошкент 2017**

**ЎЗБЕКИСТОН РЕСПУБЛИКАСИ ОЛИЙ ВА ЎРТА МАХСУС  
ТАЪЛИМ ВАЗИРЛИГИ  
ТОШКЕНТ КИМЁ-ТЕХНОЛОГИЯ ИНСТИТУТИ**

**ТЕХНИК ВА ИЖТИМОЙ-ИҚТИСОДИЙ ФАНЛАР  
СОҲАЛАРИНИНГ МУҲИМ МАСАЛАЛАРИ**

**Республика Олий ўқув юртлараро илмий ишлар тўплами**

**АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ В ОБЛАСТИ  
ТЕХНИЧЕСКИХ  
И СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИХ НАУК**

**Республиканский межвузовский сборник научных трудов**

**ЧАСТЬ I**

**Тошкент 2017**

Сборник трудов посвящен актуальным проблемам науки и образования. Материалы отражают результаты исследований студентов и преподавателей Ташкентского химико-технологического института, Национального Университета Узбекистана, Ташкентского государственного технического университета, Ташкентского государственного педагогического университета, а также других вузов Узбекистана. Авторы статей несут ответственность за их содержание.

Ушбу тўплам фан ва таълим долзарб муаммоларига бағишланган. Маърузаларда Тошкент кимё-технология институти, Ўзбекистон миллий университети, Тошкент давлат техника университети, Тошкент давлат педагогика университети ва бошқа олийгоҳлар талабалари ва ўқитувчиларининг илмий-тадқиқот ишларини натижалари акс эттирилган. Муаллифлар мақолалар мазмунига жавобгардирлар.

Редакционная коллегия :

д.т.н., проф. Туробжонов С.М. (ответственный редактор);  
к.т.н., доц. Адилов Р.И., к.т.н. Кадырова Д.С.

Рецензенты:

д.т.н., проф. Магруппов Ф.А. (ТХТИ)  
д.э.н., проф. Хамракулов Г. (ТХТИ)  
д.т.н., проф. Додаев К. (ТХТИ)



## ҚУРУҚ УСУЛДА ПОЛИКОНДЕНСАЦИОН БОҒЛОВЧИЛАР АСОСИДАГИ ПЛИТА МАТЕРИАЛЛАРИ СТРУКТУРАСИНИНГ ШАКЛЛАНИШИ

**Ашрапов Д.Р., Тошматов М.У., Илхамов Ғ.У., Хабибуллаев Р.А., Махсудов Й.М.**  
Тошкент кимё-технология институти

Ёғочсозликда ва мебель саноатида қўлланиладиган ўртача зичликдаги ёғоч толали плиталар (ДВП, МДФ, ХДФ) қуруқ усулда поликонденсацион смолалар асосида ишлаб чиқарилади. Бу плита материаллари қуруқ ҳолатдаги (намлиги 6% гача) пресс-массалардан колипларда пьезотермик ишлов бериш усулида олинади. Улардан ёғочсозлик, мебель, машинасозлик саноатларида ва қурилиш соҳаларида қўлланиладиган мураккаб шаклли конструкцион буюмларни ҳам пресслаб олиш мумкин. Ёғоч-елим аралашмалари мураккаб таркибли жисм ҳисобланиб улар асосан ёғоч заррачалари ва синтетик полимерлардан ташкил топган бўлади. Аралашманинг хоссалари табиий ёғоч ва синтетик полимерларнинг хоссаларига ўхшаб кетиши билан бирга, пресслаш жараёнида суюқликларга хос оқувчанлик, қовушқоқлик, ёпишқоқлик каби ва каттик жисмларга хос деформативлик, қайишқоқлик, пластиклик каби хусусиятларни ҳам ўзида намоён этади. Ёғоч-елим аралашмаларининг айнан ушбу хусусиятлари ишлаб чиқаришдаги технологик муаммоларнинг ечилишида муҳим аҳамиятга эга.

Ёғоч-елим аралашмалари таркибида ёғоч тўлдиргичи, синтетик боғловчи билан бирга маълум миқдорда намлик ва бўшлиқларнинг бўлиши унга ишлов бериш технологиясини янада мураккаблаштиради. Технологик режимни танлашда ёғоч тури ва фракцияси, намлиги, гигроскопиклиги, зичлиги, боғловчининг тури ва яроқлилик муддати, қотиш температураси ва вақти, прессланадиган материалнинг зичлиги, иссиқлик ўтказувчанлик ва иссиқлик узатиш коэффициентлари, ёғоч-елим аралашмасининг газ ҳосил қилиши, газ ўтказувчанлиги, колиппга ёпишиши каби хусусиятларига жиддий эътибор бериш зарур.

Юқоридагиларга асосан, ёғоч заррачаларининг прессланишини ўрганиш бўйича ўтказган тажрибаларимизда 12% намликдаги шумтол ёғочидан (зичлиги  $692 \text{ кг/м}^3$ ) олинган қалинлиги 0,5, 1,15 ва 1,5 мм бўлган шпон қолдиқлари заррачалари асосидаги пресс-массаларни олдик. Бунда КФМТ елими миқдори ёғоч массасига нисбатан қуруқ қолдиғи бўйича 8% ни ташкил этди. Тажрибалар  $750 \text{ кг/м}^3$  зичликдаги намуна олиш учун пресслаш босими ҳар хил қалинликдаги шпонлар қўлланилганда ҳар хил бўлишини кўрсатди.

| Шпон заррачалари қалинлиги, мм | Пресслаш босими, МПа | Статик эгилишдаги мустаҳкамлик чегараси, МПа |
|--------------------------------|----------------------|----------------------------------------------|
| 0,5                            | 5,6                  | 20                                           |
| 1,15                           | 5,0                  | 17,6                                         |
| 1,5                            | 4,5                  | 13,2                                         |

Ушбу натижалар қалинлиги юпка бўлган ёғоч заррачалари асосидаги пресс-массаларни олиш учун пресслаш босимини 20% га ошириш зарурлигини англатади. Ички зўриқишларни баланслаш учун сарфланган қўшимча босим, ўз навбатида, жадвалнинг охириги устунида кўрсатилгандек, физик-механик хоссаларнинг (энг аввало зичликнинг) 1,5 баробар ўсишига олиб келади. Ушбу тажрибаларнинг давоми сифатида ёғоч заррачалари шакл коэффициентининг, яъни заррача узунлигининг қалинлигига нисбатининг прессланган деталлар хоссаларига таъсири ўрганилди.

| Ёғоч турлари | Ёғоч заррачаларининг шакл коэффициенти | Статик эгилишдаги мустаҳкамлик, МПа |
|--------------|----------------------------------------|-------------------------------------|
| Шумтол       | 50; 80; 100                            | 16,5; 17,1; 24,6                    |

|         |             |                  |
|---------|-------------|------------------|
| Қарағай | 50; 80; 100 | 13,5; 13,8; 16,7 |
|---------|-------------|------------------|

Заррачалар элактарда саралаб, қалинлиги 0,5-1 мм, узунлиги қалинлигига нисбатан 50, 80 ва 100 марта катта бўлганлари эксперимент учун танлаб олинди. Тажриба натижалари шакл коэффициентини 80 дан 100 га ўзгарганда механик хусусиятларнинг, хусусан, статик эгилишдаги мустақамликнинг 1,2-1,5 баробаргача ошишини кўрсатди. Бу олинган натижа юқори сифатли пресс-массалар олиш режимларини ишлаб чиқишда муҳим аҳамият касб этади.

Ўғоч-елим аралашмасини пресслаш жараёнида температура 120-180 °C оралиқда олинди. КФМТ елими миқдори 8%, пресслаш вақти 1 мм/минут ва температура 150 °C бўлганда сифатли пресс-масса олинди. Бироқ температура 170 °C дан оширилганда прессланган намуналар юзасида пуфакчалар пайдо бўлди, ҳамда намуна рангининг тўқлашиши ҳам кузатилди. Бу ҳол ўғочда ва елимда деструктив жараёнлар кетаётганлигини билдиради. Шу сабабли оптимал температура сифатида 150 °C танланди.

Ўғоч-елим аралашмасидан прессланган буюмлар олишда унинг тўқилма зичлигини билиш муҳим аҳамиятга эга. Бу катталиққа елим миқдори унчалик таъсир кўрсатмайди, лекин ўғоч заррачаларининг фракцион таркиби катта таъсир кўрсатади. Майда фракцияларнинг тўқилма зичлиги паст бўлиши олдиндан маълум, лекин тўқилма зичликка ўғоч заррачаларининг жойлашуви ва тўқилиш тезлиги қандай таъсир этиши етарли даражада ўрганилмаган. Шу сабабли, 5% намликдаги узунлиги 10-15, эни 1-3 ва қалинлиги 0,4-0,5 мм бўлган шумтол шпони заррачалари билан тажрибалар ўтказилди. Бунда тўқилиш тезлиги 0,09 - 0,8 кг/(с·м²) оралиқда ўзгартирилди. Тажрибаларда заррачаларнинг тўқилма зичлиги камайишига пропорционал равишда улар ҳосил қилган қиринди гилами қалинлиги ошиб бориши кузатилди.

| Тўқилиш тезлиги,<br>кг/(с·м²) | Гилам<br>баландлиги, мм | Тўқилма<br>зичлик, кг/м³ |
|-------------------------------|-------------------------|--------------------------|
| 0,09                          | 90                      | 82,3                     |
| 0,2                           | 120                     | 63,4                     |
| 0,8                           | 140                     | 53,2                     |

Ўғоч-елим аралашмаси структурасининг шаклланиши пьезотермик ишлов бериш жараёнида ниҳояланади. Пресслаш жараёнида босим шу даражада ошиши керакки, бунда ўғоч-елим аралашмаси ковушқоқ-оқувчан ҳолатга ўтиши зарур. Бу жараёнга энг аввало аралашма таркибидаги елим миқдори ва ўғочнинг фракцион таркиби катта таъсир кўрсатади. Релаксация кучланишларини ўрганиш бўйича ўтказган тажрибаларимизда фракцион таркиби (5-15)х(1-3)х0,5 мм бўлган шумтол заррачалари асосидаги КФМТ елими миқдори курук қолдиги бўйича 10% бўлган пресс-массалар олинди. Пресс-массалар температураси 70 °C қоллига солиниб прессланди ва манометр кўрсаткичи қайд қилиб борилди. Тажрибаларда пресс-массага 3 МПа гача босим берилганда дастлабки 18 минут ичида у аста-секин камайиб 1 МПа гача тушди ва кейинчалик ўзгармасдан қолди. Таркибида 15% елим бўлган пресс-массаларда эса бу муддат 11 минутни ташкил этди. Бу ҳол ўғочли пресс-массалар таркибида карбамидформалдегид смоласи қисман резинол ҳолатида сақланиб қолганлигини ва у мураккаб шаклли конструкцион деталларни пресслаб олишга яроқли эканлигини кўрсатди.

Юқоридагилардан хулоса шуки, прессланган буюмлар олишда ўғоч тури ва фракцион таркиби, намлиги, зичлиги, боғловчининг тури, қотиш температураси ва вақти, прессланадиган материалнинг зичлиги, ўғоч-елим аралашмасининг газ ҳосил қилиши каби хусусиятлари ўғоч-елим аралашмасининг ва улардан пресслаб олинган буюмларнинг сифат кўрсаткичларига жиддий таъсир кўрсатади. Бу омиллар ўғоч-елим аралашмаларини тайёрлашда, пресс-қолипларни конструкциялашда ва иш унумини оширишда муҳим аҳамиятга эга.

## **ҚУРУҚ УСУЛДА ПЛИТА МАТЕРИАЛЛАРИ ИШЛАБ ЧИҚАРИШДА ҚУРИТИШ РЕЖИМЛАРИНИ ЎРГАНИШ**

**Умаров И.С., Тошматов М.У., Илхомов Ғ.У., Хабибуллаев Р.А.  
Тошкент кимё-технология институти**

Қуруқ усулда ёғоч толали плиталар ишлаб чиқаришда ҳам ашё елим билан шимдирилиб қуритилган ва ҳар хил ҳолатда жойлашган ёғоч заррачаларидан ташкил топган бўлиб сочилган ҳолда у изотроп жисм сифатида қаралади. Шакл бериш ва пьезотермик ишлов берилгандан кейин унинг хусусиятлари ўзгариб, монолит ҳолатга келади.

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

Турли ёғочлар турлича хусусиятларга эга булганлиги туфайли уларнинг майдаланган заррачаларида ҳам худди шундай хусусиятларни кўриш мумкин. Юмшоқ ёғочнинг юпка 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 80-100 ораликда бўлганда буюмнинг мустаҳкамлиги етарли даражада бўлади. Ёғоч заррачаларининг қалинлиги қанча кичик бўлса прессланган материалнинг мустаҳкамлиги шунча юқори бўлади. Бунда заррачаларнинг эластиклиги юқори бўлиб елимланганда ўзаро яхши контакта эга бўлади [1].

Аралашмани пьезотермик ишлов бериш жараёнида киздириш буғ ва газларнинг ажралиб чиқишига олиб келади. Шу билан бирга синтетик смола қотиб ва пресс-қолип юзаларига ёпишиб қолади. Бунинг олдини олиш учун пресс-қолипнинг ички юзаларига мойловчи моддалар, масалан олеин кислотаси суркалади. Пресс-қолип юзаларига ёпишиб қолмаслиги учун пресс-массаларнинг намлигини камайтириш тавсия этилади.

Ёғоч-елим аралашмасининг хусусиятларини ўрта 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) ДҚК 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 албатта ажратиб олиш шарт. Бундан ташқари, баъзи ҳолларда майдаланган ёғочни фракцияларга ажратиш ва майда фракциядагиларини чиқариб ташлаш ёки сифатли юзага эга бўлган буюм олиш учун ташки қатламда ишлатиш мақсадга мувофиқдир.

Ёғоч-елим аралашмасини тайёрлашда иложи борича смола сарфини камайтириш лозим, чунки у махсулот таннархини кескин ошириб юборади. Карбамид- ва фенолформальдегид смолаларни ёғоч-елим аралашмаси таркибига қиритилганда намлик ҳам қўшилади. Герметик

пресслаш жараёнида бу намлик ички босимнинг ошиб кетишига ва пресс босими олинганда материалнинг ёрилишига сабаб бўлади. Бироқ намлик микдорининг 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-колип конструкцияси, буюм ўлчамлари, пресслаш ҳарорати ва технологик ушлаш вақти катталигига кўра турли намликдаги ёғоч-елим аралашмалари ишлатилади. Тажрибаларда аниқланганки, намлик 6-12% бўлганда пресс-массанинг хоссалари энг яхши кўрсаткичларга олиб келади. Шунинг учун ҳам ДКК ни куриштиб таркибидаги ортикча намлик чиқариб юборилади. Бироқ бу жараёнда елим қотиб 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 пуфакчалар пайдо бўлишига ва пресслаш босими олинганда буюмнинг ёрилишига ҳам сабаб бўлиши мумкин.

Юқоридагиларни инобатга олган ҳолда биз ўтказган тажрибаларимизда ёғоч-елим аралашмасини куриштиш режимларини тадқиқ қилдик. Бунда бир неча хил усулларни қўллаб кўрдик. Биринчи усулда, кайрағоч кипиклари елим билан аралаштирилиб, 60°C температурада намлиги 6% га келгунча курилди. Иккинчи усулда эса ёғоч-елим аралашмасини аралаштириш 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% CaCl<sub>2</sub> тузи қўшилди ва биринчи усулдаги шароитда курилди. Барча аралашмаларда боғловчи микдори 30% ни ташкил этди. Аралашмалардан 150°C температурада 20 МПа босимда 10 минут давомида ўлчамлари 120x15x10 мм бўлган намуналар пресслаб олинди. Пресс-массаларнинг Рашиг бўйича оқувчанлиги ва намуналарнинг статик эгилишдаги мустаҳкамлиги аниқланди.

| Куриштиш усули | Аралаштириш жараёнидаги муҳит температураси, °C | Пресс-массанинг намлиги, % | Статик эгилишдаги мустаҳкамлик, МПа | Оқувчанлик, мм | Нуксонлар         |
|----------------|-------------------------------------------------|----------------------------|-------------------------------------|----------------|-------------------|
| 1-усул         | 20                                              | 6                          | 50                                  | 15             | -                 |
| 1-усул         | 20                                              | 10                         | 40                                  | 45             | ёрилишлар мавжуд  |
| 2-усул         | 70                                              | 6                          | 60                                  | 20             | -                 |
| 2-усул         | 70                                              | 10                         | 50                                  | 50             | пуфакчалар мавжуд |
| 3-усул         | 20                                              | 6                          | 56                                  | 35             | -                 |
| 3-усул         | 20                                              | 10                         | 54                                  | 45             | -                 |

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

#### Адабиётлар

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

|                                                                                                                                                                                               |    |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| <b>ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ, ПРОБЛЕМЫ ХИМИЧЕСКИХ ТЕХНОЛОГИЙ</b>                                                                                                                                      |    |
| <b>Ашрапов Д.Р., Тошматов М.У., Илхамов Ғ.У., Хабибуллаев Р.А., Махсудов Й.М.</b><br>Қуруқ усулда поликонденсацион боғловчилар асосидаги плита материаллари структурасининг шаклланиши (ТКТИ) | 23 |
| <b>Умаров И.С., Тошматов М.У., Илхомов Ғ.У., Хабибуллаев Р.А.</b><br>Қуруқ усулда плита материаллари ишлаб чиқаришда қуритиш режимларини ўрганиш (ТХТИ)                                       | 65 |