

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

Қўлёзма ҳуқуқида
УДК 674.815+678.02

АШРАПОВ ДОСТОН РУСТАМ ЎҒЛИ

Қуруқ усулда плита материаллари олиш режимларини ўрганиш

5А320307 – Ёғочга ишлов бериш технологияси ва ёғочшунослик

Магистр
академик даражасини олиш учун ёзилган
диссертация

Илмий раҳбар:
к.ф.н., доц. Махсудов Й.М.

Тошкент-2017

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

Факультет – Ёқилғи ва Магистратура талабаси – Ашрапов Д.Р.
органик бирикмалар кимёвий Илмий раҳбар – доц. Махсудов Й.М.
технологияси Мутахассислиги – 5А320307 – Ёғочга ишлов
Кафедра – Целлюлоза ва бериш технологияси ва ёғочшунослик
ёғочсозлик технологияси
Ўқув йили – 2016-2017

"Қуруқ усулда плита материаллари олиш режимларини ўрганиш"
мавзусидаги

МАГИСТРЛИК ДИССЕРТАЦИЯСИ АННОТАЦИЯСИ

Мавзунинг долзарблиги. Ҳозирги кунда Республикаимизнинг ёғочсозлик корхоналари тобора янги жиҳозлар билан таъминланиб, ишлаб чиқариладиган маҳсулот турлари ҳам кўпайиб бормоқда. Ёғочсозлик корхоналари олдида турган долзарб муаммолардан бири бу – ёғоч чиқиндиларидан самарали конструкцион материаллар ишлаб чиқаришдир. Бундай конструкцион материалларга ёғоч-елим аралашмалари асосида ишлаб чиқариладиган плита материалларини мисол қилиб келтириш мумкин.

Ишнинг мақсади ва вазифалари. Тадқиқотларнинг мақсади - маҳаллий хом ашёлар асосида мустаҳкам плита материалларини пресслаб олиш учун ёғоч-елим аралашмалари ишлаб чиқариш технологияларининг режим параметрларини тадқиқ қилишдир.

Шу мақсадга эришиш учун хорижий манбаларни, синаш методларини ва сифатли ёғоч-елим аралашмаларини олиш режимлари ва усулларини ишлаб чиқиш вазифалари қўйилган.

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

Тадқиқот услубияти ва услублари. Ёғоч-елим аралашмаларини ишлаб чиқариш ва синаш усуллари тажрибада синаб кўрилди.

Тадқиқот натижаларининг илмий жиҳатдан янгилик даражаси. Мазкур магистрлик диссертациясида ёғоч-елим аралашмаларининг таркиби ва уларни аралаштиришнинг оптимал режимлари ишлаб чиқилган.

Тадқиқот натижаларининг амалий аҳамияти ва татбиқи. 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 плиталар ишлаб чиқариш саноатининг ривожланишига ҳисса қўшади.

Ишнинг тузилиши ва таркиби. Магистрлик диссертация иши титул варағи, ўзбек ва инглиз тилларидаги магистрлик диссертация ишининг қисқача аннотацияси, кириш, адабиётлар шарҳи, тадқиқот усуллари баёни, тадқиқот натижалари ва уларнинг таҳлили, хулосалар, фойдаланилган адабиётлар рўйхатидан иборат. Диссертациянинг ҳажми титул варағи, аннотациялар, мундарижа, адабиётлар рўйхатидан ташқари – 56 бет.

Бажарилган ишнинг асосий натижалари. Тадқиқот натижалари 2016-2017 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. Ёғоч-елим аралашмаларининг таркиби ва аралаштириш режимлари ўрганилди.

Илмий раҳбар – доц. Махсудов Й.М.

Магистрант – Ашрапов Д.Р.

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

TASHKENT CHEMICAL-TECHNOLOGICAL INSTITUTE

Faculty – Chemical technology of fuel and organic substances	The student of a magistracy – Ashrapov D.R.
Chair – Technology of cellulose and woodworking	The research supervisor – associate professor. Makhsudov Y.M.
Academic year – 2016-2017	Specialty – 5A320307 – Technology of woodworking and wood sciences

ANNOTATION OF THE MASTER THESIS

**on a theme “Research of the modes of receiving tiled materials by a dry
method”**

Relevance of a subject. Today the woodworking enterprises of the Republic of Uzbekistan are equipped better with new equipments and therefore also types of the made production increase. One of actual problems, facing the woodworking enterprises - production of effective constructional materials from wood waste. The tiled materials made on the basis of wood and glue compositions belong to such constructional materials.

Purposes and problems of work. Research objective - researches of regime parameters of the production technology of wood and glue compositions for pressing from them strong tiled materials on the basis of local raw material resources.

For achievement of this purpose research problems of foreign sources, test techniques, development of the modes and ways of receiving qualitative wood and glue compositions are set.

Object of research – wood and glue composition, its properties, regime parameters of its receiving and scope.

Technique and methods of researches. Wood and glue compositions were received and tested in laboratory conditions.

Level of scientific novelty of results of researches. In this master thesis the structure of wood and glue compositions is studied and the optimum modes of their mixture are developed.

Practical importance of results of researches and their introduction. In the received results of researches possibilities of receiving wood and glue compositions were shown, using local raw materials and secondary resources. At introduction of these results in production, in the future will exert impact on development of the furniture and woodworking industry.

Structure and content of work. The master thesis consists of the title page, the short summary of the master thesis on Uzbek and in English languages, introductions, the literary review, the description of an experimental technique, results of research and their analysis, conclusions and the list of the used literature. Thesis volume, without the title page, summaries, a table of contents and the list of literatures, makes 56 pages.

The main results of the performed work. Results of researches are covered by scientific results 2016-2017. On these results reports at traditionally held scientific conferences are given and articles are published.

The short generalised statement of conclusions and offers. The structure wood and glue compositions and the modes of their mixture is studied.

The research supervisor associate professor. Makhsudov Y.M. _____

The student of a magistracy Ashrapov D.R. _____

МУНДАРИЖА

Кириш	7
1-боб. Қуруқ ёғоч-елим аралашмалари асосида олинадиган плита материалларини тадқиқ қилиш бўйича изланишлар таҳлили	12
1.1. Ёғоч-елим аралашмасининг хусусиятлари ва унинг техникада қўлланилиши	12
1.2. Қуруқ ёғоч-елим аралашмасини тайёрлаш ва уни пресслаб буюм олиш бўйича қилинган илмий ишлар таҳлили.....	13
1.3. Қуруқ усулда плита материаллари ишлаб чиқариш технологияси.....	21
1-боб бўйича хулоса.....	42
2-боб. Қуруқ усулда плита материаллари ишлаб чиқаришда қўлланиладиган экспериментал усуллар	43
2-боб бўйича хулоса.....	51
3-боб. Эксперимент натижалари ва уларнинг таҳлили	52
3.1. Қуруқ усулда олинадиган плита материаллари структурасининг шаклланиши.....	52
3.2. Ёғоч-елим аралашмасини аралаштиришнинг оптимал усулларини излаш	56
3-боб бўйича хулосалар.....	59
ХУЛОСАЛАР	61
Фойдаланилган адабиётлар рўйхати	63

Кириш

Диссертация мавзусининг асосланиши ва унинг долзарблиги.

Ўзбекистон Республикаси Президенти Ш.М. Мирзиёевнинг 2016 йил 21 октябрдаги «2017-2021-йилларда қишлоқ жойларда янгиланган намунавий лойиҳалар бўйича арзон уй-жойлар қуриш дастури тўғрисида»ги Қарорида қайд қилинишича Кейинги йилларда қишлоқ жойларда аҳоли учун намунавий лойиҳалар асосида яқка тартибдаги уй-жойлар қуриш бўйича кенг кўламли ишлар амалга оширилганлиги қайд этилган. Фақат 2009-2016-йиллар даврида қишлоқ жойларда 1308 турар жой массивида умумий майдони 9 573 минг квадрат метр бўлган 69 557 та шинам уй-жой қурилган. Қишлоқлардаги 83,5 мингдан ортиқ оиланинг яшаш шароити яхшиланган [4].

Қарорга кўра қишлоқ жойларда уй-жой қурилишини янада ривожлантириш учун энергияни тежайдиган материаллар ва асбоб-ускуналарнинг янги турларидан фойдаланишни кенгайтириш белгилаб қўйилган, ҳамда қурилиш материаллари ишлаб чиқарувчи ташкилотлар, қурилиш материаллари ва асбоб-ускуналарни реализация қилиш ва уларни ташиш (жумладан импорт материалларни) ҳажмлари учун қўшилган қиймат солиғи, ягона солиқ тўлови ва давлат мақсадли жамғармаларига мажбурий ажратмалар тўлашдан озод этилган.

Республика ҳукумати томонидан қаратилаётган бундай эътибор, ёғочсозлик корхоналари, плита ишлаб чиқарувчи корхоналар олдида алоҳида мажбуриятларни юклайди. Эндиликда, Республика ички бозори учун ёғочли плита материаллари ишлаб чиқариш ҳозирги куннинг долзарб вазифаларидан биридир.

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 курилиш буюмлари ишлаб чиқаришга кенг йўл очилган.

Ўтган 2016 йилда 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-ўридан 42-ўринга кўтарилди ва ўтган йилнинг ўзида рейтингини 63 позицияга яхшилади.

Мамлакатимизнинг Биринчи Президенти И.А.Каримовнинг маърузаларида ва Ҳукуматимиз Қарорларида саноатни тубдан ислоҳ қилиш, хусусан, ёғочсозлик корхоналарини замонавий жиҳозлар билан таъминлашга жиддий эътибор берилмоқда, келгусидаги режалар белгилаб қўйилган.

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 Республикамизнинг ёғочсозлик корхоналари тобора янги жиҳозлар билан таъминланиб, ишлаб чиқариладиган маҳсулот турлари ҳам кўпайиб бормоқда. Ёғочсозлик корхоналари олдида турган долзарб муаммолардан бири бу – ёғоч чиқиндиларидан самарали конструкцион материаллар ишлаб чиқаришдир. Бундай конструкцион материалларга ёғоч-елим аралашмалари асосида ишлаб чиқариладиган плита материалларини мисол қилиб келтириш мумкин.

Ёғоч-елим аралашмалари куруқ усулда пресслаш учун мўлжалланган бўлиб ёғоч заррачалари (қириндилар, қипиқлар, шпон бўлаклари) ва синтетик

боғловчилар (фенол-формальдегид ва карбамид-формальдегид смолалари) ўзаро аралатирилиб, шимдирилиб, қуришиб, қолипларда иссиқ пресслаб олинади [5]. Тўлдиргич сифатида ёғоч чиқиндиларидан ташқари бир йиллик ўсимликларнинг майдаланган поялари, тўқимачилик корхоналарининг толасимон чиқиндилари ҳам ишлатилиши мумкин.

Ёғоч-елим аралашмаларидан тайёрланган буюмлар ўта мустаҳкам конструкцион материал бўлиб, улардан машинсозликда фойдаланиш учун ҳам жуда қулай, шунингдек, ундан мебель ва дурадгорлик буюмлари ишлаб чиқаришда ҳам кенг фойдаланилади. Мебель ва дурадгорлик буюмлари ишлаб чиқаришда текис прессланган плита материаллари билан биргаликда декоратив элементлар, яшиқлар, оёқлар, ёғоч ўймакорлиги акс этган плиталар, ўриндиқлар, мураккаб профилли деталлар ва брусочлар олиш мумкин.

Тадқиқот объекти ва предметининг белгиланиши. Тадқиқот объекти – 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 мустаҳкам плита материалларини пресслаб олиш учун ёғоч-елим аралашмалари ишлаб чиқариш технологияларининг режим параметрларини тадқиқ қилишдир.

Илмий изланишларнинг вазифалари қуйидагилардан иборат:

- илмий-техник адабиётларни ўрганиш;
- ёғоч-елим аралашмасини тадқиқ қилиш бўйича тажрибалар методикасини ўрганиш;
- сифатли ёғоч-елим аралашмаларини олиш режимлари ва усулларини ишлаб чиқиш.

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

- ёғоч-елим аралашмаларини пресслаб буюм олиш жараёнида муайян зичликка келтириш учун зарур пресслаш босимини аниқлаш;
- ёғоч заррачалари ўлчамлари нисбатининг мустаҳкамлик хоссаларига таъсирини ўрганиш;
- ёғочли композицион материалларни пресслашдаги оптимал температурани аниқлаш;
- лаборатория шароитида синов ишларини ўтказиш;
- ёғоч-елим аралашмасини аралаштиришнинг турли усулларини синаб кўриш.

Тадқиқотларнинг фарази шундан иборатки, турли режим параметрларини яхшилаш, ёғоч-елим аралашмасининг айрим хоссаларини яхшилаш орқали сифатли плита материалларини ишлаб чиқариш мумкин.

Мавзу бўйича қисқача адабиётлар таҳлили. Мазкур магистрлик диссертациясида жами 54 та адабиётлардан фойдаланилди. Уларнинг 1 таси Ўзбекистон Республикаси Президентининг қарори, 3 таси Президент асарлари бўлиб, диссертация мавзуси ва долзарблигини асослаш учун методологик йўлланма бўлади. Мавзуни назарий жиҳатдан ўрганишда 38 та асосий ва 7 та қўшимча адабиётлардаги ва 5 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 таҳлилинини ёритишда 4 асосий адабиётлардан фойдаланилди.

Тадқиқотда қўлланилган услубларнинг қисқача тавсифи. Мазкур изланиш ёғоч-елим аралашмаларининг таркибини ва аралаштириш режимларини ўрганишга қаратилган бўлиб, смолани, ёғоч тўлдиргичини синаш усуллари, ёғоч-елим аралашмаларини ишлаб чиқаришнинг стандартларда тавсия қилинган усуллар орқали 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 ёғочли плиталар ишлаб чиқариш саноатининг ривожланишига катта ҳисса қўшади.

Тадқиқотнинг илмий янгилиги. Мазкур магистрлик диссертациясида ёғоч-елим аралашмаларининг таркиби ва уларни аралаштиришнинг оптимал режимлари ишлаб чиқилган.

Ишнинг апробацияси. Тадқиқот натижалари 2016-2017 йиллардаги илмий натижалар асосида ёритилган. Мазкур натижалар ҳар йили ўтказиладиган анъанавий илмий анжуманларда маъруза қилинган ва тўпламларида мақолалар чоп этилган.

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 рўйхатидан иборат.

Диссертациянинг ҳажми титул варағи, аннотациялар, мундарижа, адабиётлар рўйхати ва иловалардан ташқари – 56 бетни ташкил қилади. Фойдаланилган адабиётлар рўйхати 54 номдан иборат.

1-боб. Қуруқ ёғоч-елим аралашмалари асосида олинадиган плита материалларини тадқиқ қилиш бўйича изланишлар таҳлили

1.1. Ёғоч-елим аралашмасининг хусусиятлари ва унинг техникада қўлланилиши

Майдаланган ёғоч асосида олинадиган композицион материалларнинг турлари жуда кўп. Буларга асосан ёғоч қириндилари плиталар (ДСтП), ёғоч толари плиталар (ДВП), қуруқ ёғоч-елим аралашмалари (МДП) ва ш.к. мисол бўла олади. Бу материаллар асосан боғловчи ва тўлдиргичдан ташкил топган.

Булар ичида МДП дан олинган буюмлар қуруқ усулда пресслаб олинади ва энг юқори мустаҳкамликка эга бўлади. Қуруқ ёғоч-елим аралашмалари шпон қолдиқлари, ёғоч қириндилари ёки қипиқларни синтетик смолалар билан аралаштириб ва қуришиб тайёрланади. МДП пресс-қолипларда ёки пресс плиталари орасида 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.

Қуруқ усулда пресслаш учун ёғоч-елим аралашмалари ишлаб чиқаришда боғловчи сифатида фенолформальдегид смолалари ёки уларнинг фенолспиртлар билан аралашмаси ҳамда карбамидформальдегид смолалари қўлланилади [16].

Карбамид-формальдегид смолалари асосидаги қуруқ ёғоч-елим аралашмалари асосан мебель ва дурадгорлик буюмлари ишлаб чиқаришда кенг қўлланилади. Улардан мебел ва ёғочсозлик саноатида қўлланиладиган декоратив элементлар, мебелларнинг тортма яшиқлари, стул суянчиқлари ва ўриндиқлари, тирсак суянчиқлари, қурилиш учун плинтус, вентилицион люк қопқоғи каби мураккаб профилли, панжарали деталлар, паркелит плиталари, лаборатория табуреткалари, эгма мебел деталлари, ташиш учун яшиқлар ва турли корпусларни олиш мумкин.

“Верцалит” (Германия) фирмаси куруқ ёғоч-елим аралашмалари 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 [8].

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 [17].

1.2. Куруқ ёғоч-елим аралашмасини тайёрлаш ва уни пресслаб буюм олиш бўйича қилинган илмий ишлар таҳлили

Германияда яратилган “Верцалит” технологияси куруқ ёғоч-елим аралашмасидан бир вақтнинг ўзида юзани қоплаб детал олишга имкон беради [4, 17]. Бу технология бўйича телевизор ва магнитофон корпуслари, ошхона мебеллари, курсилар ўриндиғи ва суянчиғи, дала-ҳовли ва омборхоналар учун мебеллар, столлар учун тортма яшиқлар, полкалар, мебель шитлари, бино учун ташқи қоплама панеллар, эшиқлар, дераза ромлари, хона учун ички деворлар, идишлар, машина кузови деталлари, электротехник деталлар ва ш.к. буюмлар олинади. Бунда қопловчи материал сифатида анъанавий листсимон қоплагич материаллар ишлатилади. Бу технологияга кўра ёғоч заррачаларининг узунлиги 10-12 мм, эни 2 мм, калинлиги 0,2 мм ва намлиги 2 % атрофида бўлиши лозим.

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

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

Буюм юзасида бўртган, қабарган ва ёрилган жойлар пайдо бўлишининг олдини олиш бўйича Германия патенти олинган иккита усул амалий аҳамиятга эга [18]. 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, бунда пресслаш текис пресс плиталари орасида амалга оширилиб, 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 °С ва босим 5 МПа бўлганда бу усул билан 10% намликдаги материални пресслаб олиш мумкин.

“Pore & Talbotine” фирмаси (АҚШ) томонидан текис юқори сифатли буюмларни пресслаш услуби ва технологияси яратилган [19]. 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 концентранган формальдегид эритмаси билан мочевина қўшиб яна аралаштирилади. Ҳосил бўлган аралашма буюмни пресслашда талаб қилинадиган намликдан ҳам паст намликкача қуритилади. Бу пайтда дастлабки смола ҳосил бўла бошлайди.

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

Қуруқ ёғоч-елим аралашмасидан буюм олиш бўйича юқорида келтирилган барча усуллар иссиқ пресслаш жараёнида материалдан узлуксиз равишда буғ-газ аралашмаси чиқиб туришига асосланган. Шу билан бирга прессланаётган аралашма таркибидан буғ-газ аралашмалари сезиларсиз даражада ажралиб чиқадиган изланишлар ҳам ўтказилган. Бунга аралашмани қуритиб пресслаш ёки термопласт боғловчиларни қўллаш натижасида эришилган.

Россиядаги Санкт-Петербург ўрмон-техника 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 [20]. Буюм олиш учун бу композиция 24,5 МПа босимда, 150°C ҳароратда 1,5 минут/мм вақт давомида прессланади. Бу усулда стирол ва малеин ангидрид аралашмаси (3:1) билан ишланган оқ қайин қипиқларидан олинган буюм қуйидаги хусусиятларни кўрсатган: зичлиги - 1300-1340 кг/м³, 20°C ҳароратда 24 соат ичида сув шимиш 0,2-0,3%, статик эгилишдаги мустаҳкамлик чегараси 49-54 МПа, Бринелл бўйича каттиқлик 340 МПа, зарбий қовушоқлик - 33 кДж/м².

Ёғоч-елим аралашмаси таркибига фурфурол қўшиб унинг физик-механик кўрсаткичларини яхшилаш мумкин [21]. Бунинг учун вазний фоиз бўйича 50-65 қисм ёғоч қипиғига 25-30 қисм фенолформальдегид смоласи ва 10-20 қисм фурфурол қўшиб аралаштирилади. Тайёр бўлган ёғоч-елим аралашмаси қуритилиб текис усулда прессланади.

Бу технология бўйича ёғоч-елим аралашмаларидан пресслаб олинган деталларнинг хусусиятлари қуйидагича бўлади: зичлик - 1370-1400 кг/м³, 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 ёғоч-елим аралашмасидан олинган буюмлар қуйидаги хусусиятларга эга бўлади: зичлик - 1400 кг/м³, статик эгилишдаги мустаҳкамлик чегараси - 55-66 МПа, 24 соат ичида сув шимиш 1,5-2 %, оқувчанлик - 15 мм.

Ёғоч-елим аралашмасининг 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 кўшиш озиқ-овқат саноатида ишлатиладиган қимматбаҳо маҳсулотлардан олинадиган олеин кислотасининг мойловчи кўшимча сифатида ишлатилишини чеклайди.

Фурфуролнинг полимерланишидан ҳосил бўлган маҳсулотлар қора рангда бўлиб ёғоч-елим аралашмасига кўшиладиган буёқ моддалар ўрнини ҳам боса олади.

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

Ёғоч-елим аралашмалари ишлаб чиқариш ва улардан буюм олиш усуллари бўйича ҳам бир қатор илмий ишлар мавжуд.

Одатда ёғоч-елим аралашмасидан таблетка тайёрланади ва у иссиқ прессланади. Тўкилган ҳолатдаги зичлиги турлича бўлган термопласт боғловчи (полиэтилен, поливинилхлорид) асосидаги ёғоч-елим аралашмаларидан таблетка олиш учун ички бўшлиғининг баландлиги буюм қалинлигидан 4-15 марта катта бўлган пресс-қолипдан фойдаланиш мумкин [22]. Ёғоч-елим аралашмалари бу усулда 20-80 °C ҳароратда 0,5-2 минут давомида пресслаб таблеткаланади. Буюм олишда уларни 90-220°C ҳароратда ва 0,1-300 МПа босимда пресслаш мумкин. Бироқ бу усулда олинган буюмлар пресс-қолипда совутилиши зарур. Шунга кўра бу усул кўп иссиқлик талаб этади ва совиш вақти ҳисобига пресслаш цикли чўзилади, натижада иш унумдорлигининг пасайиши кузатилади.

Ёғоч-елим аралашмаси олиш технологиясини ишлаб чиқиш бўйича ишлар таҳлили шуни кўрсатадики, уларнинг хусусиятлари боғловчи тури ва миқдориغا, учувчан моддалар (намлик) миқдориغا, тўлдиргич заррачаларининг шакли, ўлчамига, ёғоч турига ва ишлов бериш ва ишлаб чиқаришнинг технологик режимига боғлиқ.

Масалан, [23] ишда кўрсатилганки, боғловчи миқдорининг 20-25% гача ортиши буюмларга оптимал мустаҳкамлик ва гидрофоб хусусиятларни берар

экан. Иш муаллифи таркибида 11-52% боғловчи бўлган ёғоч-елим аралашмасини ўрганиш натижаларини келтирган. Бунда кўрсатилишича таркибида 11 ва 52% боғловчи сақлаган ёғоч-елим аралашмаларидан олинган деталлар сиқилишда бир хил мустаҳкамликга (110 МПа) эга бўлар экан. Боғловчи миқдорининг 26% гача ошиши эса бу кўрсаткични (140 МПа) максимумга етказди. Бунда боғловчи миқдорининг 11% дан 26% га ошиши натижасида сув шимиш 3,8%-дан 1,2%-га камаяр экан.

Боғловчи миқдорининг муайян қийматдан ошиши ёғоч-елим аралашмасини пресслашни осонлаштиради, бироқ материалнинг механик кўрсаткичларини ёмонлаштиради [22]. Масалан, боғловчи миқдорининг 20%-дан 30%-гача ошиши натижасида статик эгилишдаги мустаҳкамлик чегараси 180 дан 132 МПа га, сиқилишдаги мустаҳкамлик чегараси 135 дан 129 МПа га ва қаттиқлик 260 дан 180 МПа га тушади.

Стандартларда прессланган буюмларга оптимал мустаҳкамлик хусусиятларини бериш учун боғловчи миқдорини 20-30% атрофида олиш тавсия қилинади [25].

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 [26]. Боғловчи миқдори 30%-дан 50%-гача оширилганда ёғоч-елим аралашмасида намлик фарқи деярли кузатилмайди, чунки боғловчининг 30%-лик қийматида тўлдиргич боғловчини тўла шимиб олади. Боғловчи миқдори 30%-гача оширилганда ёғоч-елим аралашмасининг зичлиги 1288 дан 1325 кг/м³ гача ошади ва боғловчи миқдори 50%-гача оширилганда эса 1289 кг/м³ гача камаяди. Бунда дастлаб статик эгилишдаги мустаҳкамлик 35 МПа дан 68 МПа гача, Бринелл бўйича қаттиқлик 210 МПа дан 330 МПа гача ошади. Кейин эса ёғоч-елим аралашмасининг мустаҳкамлиги бироз камаяди, сув шимиши эса 30% камаяди.

Ёғоч-елим аралашмасининг физик-механик хусусиятларига таъсир кўрсатувчи омиллардан бири аралашма таркибидаги учувчан моддалар

(намлик) миқдоридир. Намлиги 2-20% бўлган ёғоч-елим аралашмалари кўп ўрганилган. Муалифларнинг кўрсатишича ёғоч-елим аралашмасини ногерметик усулда пресслашда оптимал намлик миқдори 10-12% бўлиши лозим. Ёғоч-елим аралашмасини герметик усулда пресслашда эса бу кўрсаткич 4-6% бўлиши лозим [27], чунки кўп миқдордаги намлик буюм юзасида бўртган ва қабарган жойлар пайдо бўлишига олиб келади. Худди шу хулосалар [28-34] ишларда ҳам келтирилган.

Қуруқ усулда пресслаш учун ёғоч-елим аралашмаси ишлаб чиқаришда эътибор талаб қиладиган омиллардан яна бири шуки, таркибидаги боғловчи миқдори бир хил бўлса ҳам турли хил тўлдиргичлар асосидаги ёғоч-елим аралашмасининг хусусиятлари бир-биридан фарқ қилади. Бунга сабаб ишлатилаётган тўлдиргич заррачаларининг (ёғоч қириндилари ва кипиклари, толасимон ва кукунсимон тўлдиргичлар) ўлчамлари, контакт сирти, говаклилиги, елимга нисбатан адгезияси турлича бўлади.

[24] ишда учбурчак (10x12x12) мм, тўғри тўртбурчак (5x7x30) мм ва ромб шаклидаги заррачалар асосидаги ёғоч-елим аралашмасини ўрганиш натижалари келтирилган. Унда таъкидланишича, сиқилиш ва статик эгилишдаги энг юқори кўрсаткичлар ромб шаклидаги заррачалар асосида олинади (134 МПа ва 118 МПа), энг паст кўрсаткичлар эса учбурчак шаклидаги заррачалар асосида олинади (110 МПа ва 74 МПа). Бунда игнасимон шаклдаги (0,5x1x2) мм ва сомонча шаклидаги (0,5x2x25) мм пресс-массалар ҳам ўрганилган. Хулосада игнасимон шаклдаги заррачалар асосида олинган ёғоч-елим аралашмалари энг юқори мустаҳкамликка эга бўлиши айтилган.

Ёғоч заррачаларининг шакли билан бир қаторда ўлчамлари ҳам ёғоч-елим аралашмасининг физик-механик хусусиятларига катта таъсир кўрсатади. Заррачалар қанча кичик (калта) бўлса пресслаш вақтида улар деярли синмайди. Бироқ буюм ичида уларнинг ўзаро тишлашиши яхши бўлмайди. Бунинг натижасида буюмнинг мустаҳкамлиги, айниқса статик эгилишдаги мустаҳкамлиги ва зарбий қовушоқлиги камаяди. Масалан, ёғоч

заррачалари узунлигини 15-30 мм дан 3-15 мм га кичрайтириш оқибатида сиқилишдаги мустаҳкамлик 105 дан 83 МПа га, зарбий қовушоқлик 24 дан 16,6 кДж/м² га камаяди.

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

Бироқ таъкидлаш жоизки заррача ўлчамларини ҳаддан зиёд ошириш мақсадга мувофиқ эмас, чунки бунда ёғоч-елим аралашмасининг 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 кўйиладиган талабларга асосланилади. Ҳозирги вақтда қуруқ усулда пресслаш учун ёғоч-елим аралашмаси 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 [21] шуни кўрсатадики ясси баргли ёғочлар асосида олинган ёғоч-елим аралашмалари игна баргли ёғочлар асосида олинган ёғоч-елим аралашмаларига қараганда хусусиятлари 10-30% яхши бўлади. Ҳар хил ёғоч турлари асосидаги ёғоч-елим аралашмалари хусусиятларини таққослаш шуни кўрсатадики энг яхши хусусиятларни оқ қайин ёғочи асосидаги ёғоч-елим аралашмалари намоён қилади (статик эгилишдаги мустаҳкамлик 60-120 МПа, сиқилишдаги мустаҳкамлик 80-120 МПа, зарбий қовушоқлик 10-14 кДж/м²), қарағай ёғочи асосидаги ёғоч-елим аралашмалари эса энг паст кўрсаткичларга эга (статик эгилишдаги мустаҳкамлик 67 МПа, сиқилишдаги мустаҳкамлик 65 МПа, зарбий қовушоқлик 8 кДж/м²).

Шундай қилиб, қуруқ усулда пресслаш учун мўлжалланган ёғоч-елим аралашмалари 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 ёғоч-елим аралашмаларига ишлов бериш ва уларни ишлаб чиқариш технологик режимининг буюмлар хусусиятларига таъсирини тўла ўрганиш зарур.

Ёғочли композицион материалларни хорижий адабиётлардан ўрганишда, маълумотларни илмий тилда баён қилишда ўзбек тилидаги техника соҳасига оид атамалардан фойдаланилди [35-36].

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

1.3. Қуруқ усулда плита материаллари ишлаб чиқариш технологияси

Қуруқ усулда плита материаллари ишлаб чиқаришнинг ўзига хос жиҳати шундаки, бунда ёғоч-елим аралашмаси 6-10% намликкача қуритилиб иссиқ прессланади. Бунда поликонденсация реакцияси натижасида намлик (буғ) ажралиб чиқади. Пресслаш жараёнида бу буғ босимининг салбий таъсирининг олдини олишга жиддий эътибор қаратилади. МДФ плиталари (ўртача зичликдаги ёғоч толали плиталар) асосан қуруқ усулда ишлаб чиқарилади.

МДФ ни ишлаб чиқариш технологияси асосан тўрт босқични ўз ичига олади: хом-ашёни тайёрлаш; ёғочдан тола олиш; гилам кўринишига келтириш ва иссиқ пресслаш.

МДФ плиталарини ишлаб чиқаришда асосий хом-ашё диаметри 90-130 мм бўлган ёғоч шохлари ҳисобланади. Шундан ташқари хом-ашё сифатида камиш, буғдой сомони ва маккажўхори пояларидан ҳам фойдаланиш мумкин. Шунингдек, МДФ ишлаб чиқаришда ёғоч билан ишлайдиган барча корхоналардан чиққан ёғоч чиқиндилари, целлюлоза-қоғоз ишлаб чиқаришдан қолган ёғоч чиқиндиларидан ҳам фойдаланиш мумкин.

Ёғочнинг элементар таркиби органик моддалар таркибига кирувчи углерод, водород, кислород ва азот элементлари ташкил этади. Баъзи органик моддалар (целлюлоза, лигнин, гемицеллюлоза) ни ҳосил қилса, бошқалари эса (ошловчи, буёвчи моддалар ва смолали эфир ёғлари) ни ташкил қилади.

Органик моддаларнинг қуруқ ҳолатида, турли хил ёғочлардаги фоизли микдори (Н. И. Никитина Ф. П. Комарова В. И. Шаркова ва бошқаларнинг фикрига кўра) ушбу кўринишда характерланади.

Органик моддаларнинг фоизли микдори

1-жадвал

Органик моддаларни	Қара ғай	Арча	Оқ қарағай	Бук	Оқ қайин	Тоғтерак
Эфирларда эрувчи	491	187	087	045	150	151
Иссиқ сувда эрувчи	298	319	140	341	230	296
Пентазолардан холис целлюлоза	5650	5517	4840	4775	4720	4780
Лигнин	1045	1124	530	2340	2870	2352

Плиталарни органик толали кўринишдаги, маълум узунликдаги, калинликдаги ва белгиланган мустахкамликка эга эгилувчан толалардан тайёрлаш мумкин. Плиталарга керакли бўлган маҳкамликни толаларни қайта

ишлангандан кейинги ҳолатида узунлигининг қалинлигига нисбати 30 га тенг бўлиши керак.

Нина баргли ёғоч толалар учун 3 мм, япрокли ёғоч толалари учун эса 1 мм. Максимал узунликдаги ёғоч толаларини дарахтнинг ердан баландлиги 3—6 м бўлганлигидан олинади. Хар хил турдаги ёғоч турларининг, толалар узунлиги қуйидаги жадвалда кўрсатилган.

Ҳар хил турдаги ёғоч турларининг толалар узунлиги

2-жадвал

Тури	Ўртача узунлиги, мм	Ўртача қалинлиги, мм	Қалинликка узунлигининг нисбати
Сосна (қарағай)	3,5	0,05	70
Ель (арча)	3,2	0,047	68
Пихта (оқ қарағай)	3,5	0,035	87
Осина (тоғ терак)	1,15	0,032	36
Тополь (терак)	1,3	0,025	52
Береза (оқ қайин)	1,2	0,024	50
Ива (тол)	0,91	0,020	45
Липа (жўка)	1,14	0,030	38
Бук (қайин)	0,8	0,017	47

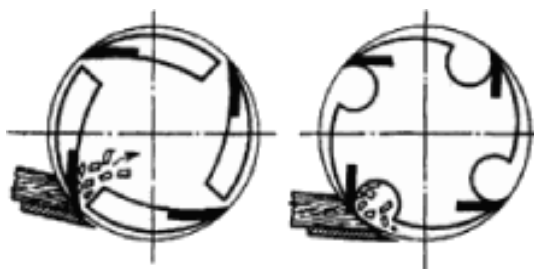
Жадвалдан кўришиб турибдики нинабаргли ёғоч турлари япрокли ёғоч турларига нисбатан толаларнинг узунлиги бўйича ҳам, қалинлиги бўйича ҳам катта фарқ қилади.

МДФ ишлаб чиқаришда нинабаргли ёғоч турлари ва япрокли ёғоч турларидан фойдаланилади. Шунинг билан бирга уларни қўшилган ҳолатида ҳам ишлаб чиқарилади.

Ёғочда илдизнинг ҳажми 2-3% ни ташкил этади, тўсинда ва рейкаларда 15-16% гача етади ва бу эса ўз ўрнида плитанинг сифатига таъсир кўрсатади. Шу сабабли тўсинлар кесишдан олдин тозалаб ташланиши мақсадга мувофиқдир.

Хом-ашёни тайёрлаш жараёни

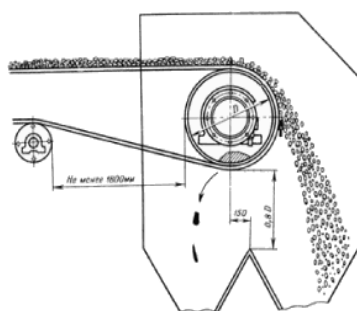
Саноат миқёсида ишлаб чиқаришда думалоқ ёғочдан фойдаланилади. Ишлаш режимида ёғоч ўзини ҳимоя қобиғидан тозаланади (бу жараён айланаётган барабан ичида боради) ва майдалайдиган ускунага (бу жараёнда пўстлоғидан тозаланган ёғоч тишли дробилкалар орасидан ўтиб майдаланилади) махсус системалар майдаланган қириндиларни механик саралашдан ўтказди, йирик ва майда заррачаларга саралаб ажратилиб фракцияларга бўлинади. Лентали конвейер орқали сараланган заррачалар узлуксиз ювувчи сепараторга узатилади. Бунда иссиқ сув пуркаш натижасида қириндилар ичида мавжуд бўлган ғубор, қум, майда тошчалар, шиша ва бошқа нарсалар тубга чўкиб қолади.



1-расм. Ёғоч қириндиларини олиш жараёни

Шундан сўнг қириндилар бункерга келиб тушади, у ерда 80-95°C температурада буғ ёрдамида қуритилади. Қуритишдан асосий сабаб қириндиларни прессга киришидан олдин бир хил температурада ва намликда бўлишини таъминлашдир.

Қириндиларга таъсир эттирилган иссиқ парнинг вазифаси қириндини юмшоқроқ қилиш учун ҳам, бу эса ўз ўрнида қириндиларни динамик зўриқишга чидамлилигини оширади.

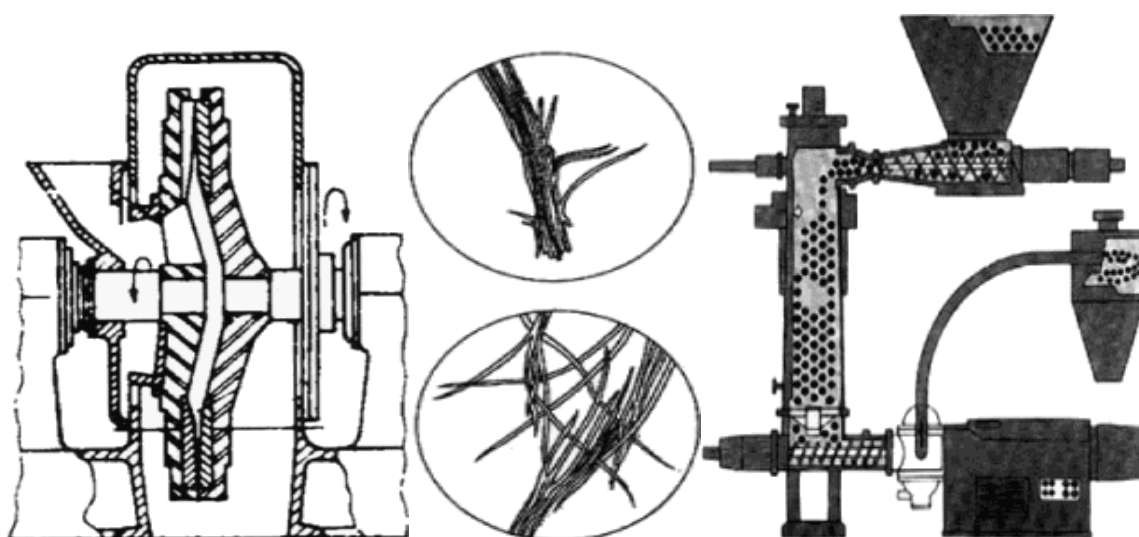


2-расм. Тозаланган ва фракцияланган қириндиларни тола тайёрлашга жўнатиш.

Қириндалар бир неча дақиқага шнекли тўйинтиргичга юборилиб пастдан юқори босимда иссиқ ҳаво билан (165-175°C) қиздирилади. Тозаланган ва фракцияланган қириндилар толаларга майдаланишга ўтади.

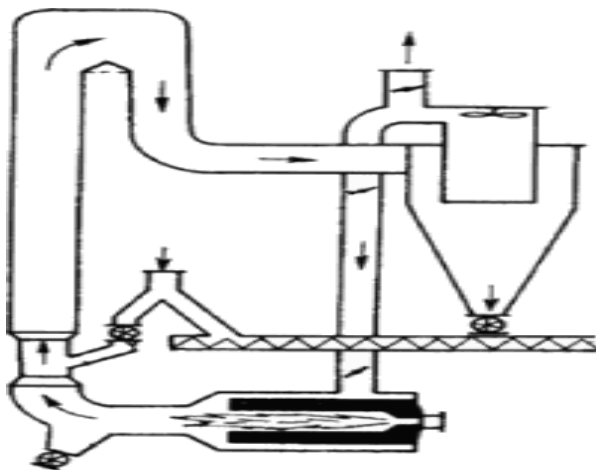
Толаларни тайёрлаш жараёни

Қириндиларни майдалаб толаларга ажратиб майдалайдиган агрегат (рафинер ёки дефибратор) да амалга оширилади. Бу МДФ ни ишлаб чиқаришдаги ягона майдалаш жараёни. Қириндили толаларга боғловчи материал маълум концентрация асосида қўшилади, у билан бирга парафин эмульсияси ва керак бўлса қотиргич ҳам қўшилади.



3-расм. Дефибратор ёрдамида толалар чиқиши ва уларни фракцияларга адратилиши.

Олинган толалар қуритишга юборилади. Толаларни юзалари узунлиги ва механик таъсирдан толалар бир - бири билан чалкашиб кетиши хавфи борлиги сабабли толаларни ноанъанавий усуллар ёрдамида смолалаш, барабан кўринишидаги қуритиш дастгоҳларини ишлатиш керак эмас. Фақат пневмоқуритиш билан чёғараланган харорат яъни ёғочданинг ички дистрикциясига олиб келмайдиган хароратгача 180°C амалга ошириш мумкин.



4-расм. Олинган толаларни қуритиш жараёни.

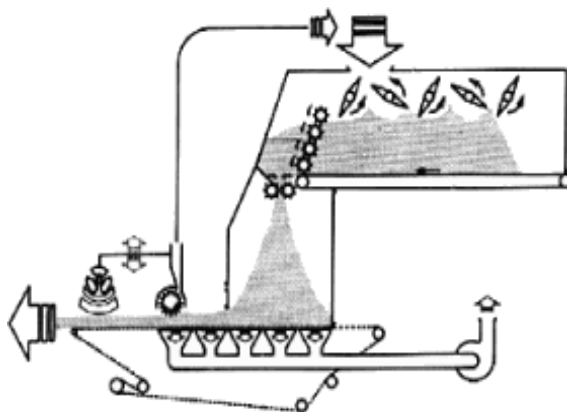
Қуритишдан мақсад нафақат қуритиш балким ёғоч массасининг намлигини ҳам назорат қилишдир. Қуритишдан чиқаётган массанинг намлиги 8-9% ни ташкил этиши керак. Қуритишдан сўнг ёғоч массасидан хово тортиб олиниши керак, бу ишни циклонлар бажаради.

Жиҳозда хаво сепаратори ўрнатилиши мумкин бу майдаланмай қолган ёки қуритиш даврида катта бўлакчаларга ажралиб қолган фракцияларни ўзида олиб қолади.

Гилам ҳосил қилиш ва преслашдан олдинги жараёнлар

Толаларни аниқлик билан гилам шаклида жойлашиши МДФ нинг сифатини оширади. Гилам ҳосил қилиш дастгоҳида икки жараён кетма-кет амалга ошади: толаларни йиғувчи бункерда 6-8 дақиқага етадиган толалар захираси сақланади ва узатилади ҳамда гилам ҳосил қилувчи машинада гиламга шакл берилади. Толалар ўрам кўринишида бункердан чиқиб

сараловчи ёрдамида машина эни бўйлаб ёйилади. Форма ҳосил қилувчи машинада жойлашган роликлар ёғочли массани лентали транспортёрда бир текисда боришини бошқаради. Формаловчи валлар толаларни аниқ бир технологик режимда боришини, ёғочли массани устки қисмида жойлашиб ҳосил бўлаётган гиламни транспортёр устида бир-ҳилда тарқалишини назорат қилади. Бу эса МДФ ни устини текис чиқишини таъмилайди.



5-расм. Гилам ҳосил қилувчи жиҳоз, толалар бункерга келиб тушади.

Ҳосил бўлаётган гиламнинг юқори аниқликда эканлигини лентадаги тарозилар кўрсатади. Оғирлик ўлчови натижаларига қараб лентанинг тезлигини ростловчи бункернинг ва форма ҳосил қилувчи жиҳознинг ҳаракатлари сошлаб турилади.

Тайёр бўлган гилам кўринишидаги масса енгил пресс остидан ўтади, унда пресс ичидаги хаво чиқарилиб юборилади. Енгил прессга чиқарилаётган МДФнинг қалинлигига қараб тўр ёки лента тақилади. Уларни алмаштириш оддий, тез ва осон бажарилади.

Агар катта қалинликдаги плита олинидиган бўлса ён томонларига декеллар ўрнатилади. Енгил пресснинг афзаллиги гиламни прессга бутунлигича олиб боришидир. Бу ерда плиталарнинг қалинлиги 4-7 марта камаяди, шундан сўнг прессмасса гидравлик иссиқ прессга етиб келади.

Преслаш жараёни

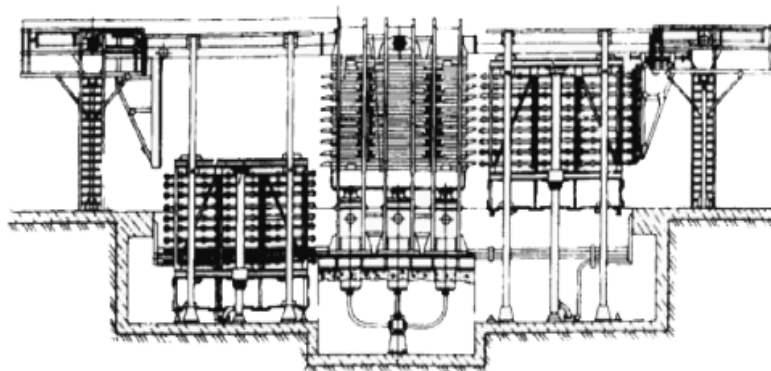
МДФ ишлаб чиқаришда куйидаги пресслар ишлатилиши мумкин: кўп қаватли, бир қаватли, тўхтовсиз ва каландр кўринишидаги.

Тўхтовсиз пресс нафақат МДФ ни, ЁҚП ни, ОСБ ни ҳам ишлаб чиқаришда қўллаш мумкин. Уни афзаллиги иш унимдорлигини 10-20% кўплиги, ўлчамларни ўзгариб кетмаслиги, техник хизмат кўрсатишни соддалашуви ва монтаж ишларини кам ҳаражатлилигидир.

Кўп қаватли пресслар юқори даражали ишончилиги туфайли ўзларига яхши ном олганлар. Унинг афзалликлари бир маромидаги иссиқликни барча плиталарга тарқатиши, ишончли гидравлилик системаси, автоматлаштирилган бошқарув системаси.

Бир қаватли пресс кичик лойихадаги корхоналар учун жуда қулай. Асосий хусусиятларидан бири ишлаб чиқариш лойихасини тез ўзгартириш, плитанинг энини ва бўйини ўзгартириш, плитанинг қалинлигини аниқ билиш ва тез пресс қилиш.

Каландрли пресс. Юпқа МДФ турли плиталарни ишлаб чиқариш қўлланилади, афзалликларига қуйдагилар киради: сталли деталларга эхтиёжни кам миқдордалиги, аниқликни равонлиги, плиталарни жилвирлаш керак бўлмайди.



6-расм. Кўп қаватли преснинг умумий кўриниши, юқловчи қават, пресс ва пресдан бўшатувчи механизм.

Пресс ўзгарувчан узатиш бурчагига эга, бу ҳар қандай хом-ашё билан ишлаш имкониятини беради, агарда ишлов берилиши керак бўлган плита юпқа бўлиши керак бўлса унда ишлаб чиқариш унуми 25% га ошади.

МДФ ни ишлаб чиқариш технологиясининг охириги жараёни бу плиталарни совутишдир. Бу плитанинг ички зўриқиши ва газлар туфайли говакчалар пайдо бўлишидан сақлаш учун жуда зарур.

Вақтинча сақлаш ва жилвирлаш

МДФ ни ишлаб чиқариш технологиясида яқунловчи босқич плиталарни қайта ишлаш босқичидир. Уларга прессдан бўшатиш, вақтинчалик сақлаш, жилвирлаш, ўлчамларда кесиш ва ўрамларга солиш босқичлари киради.

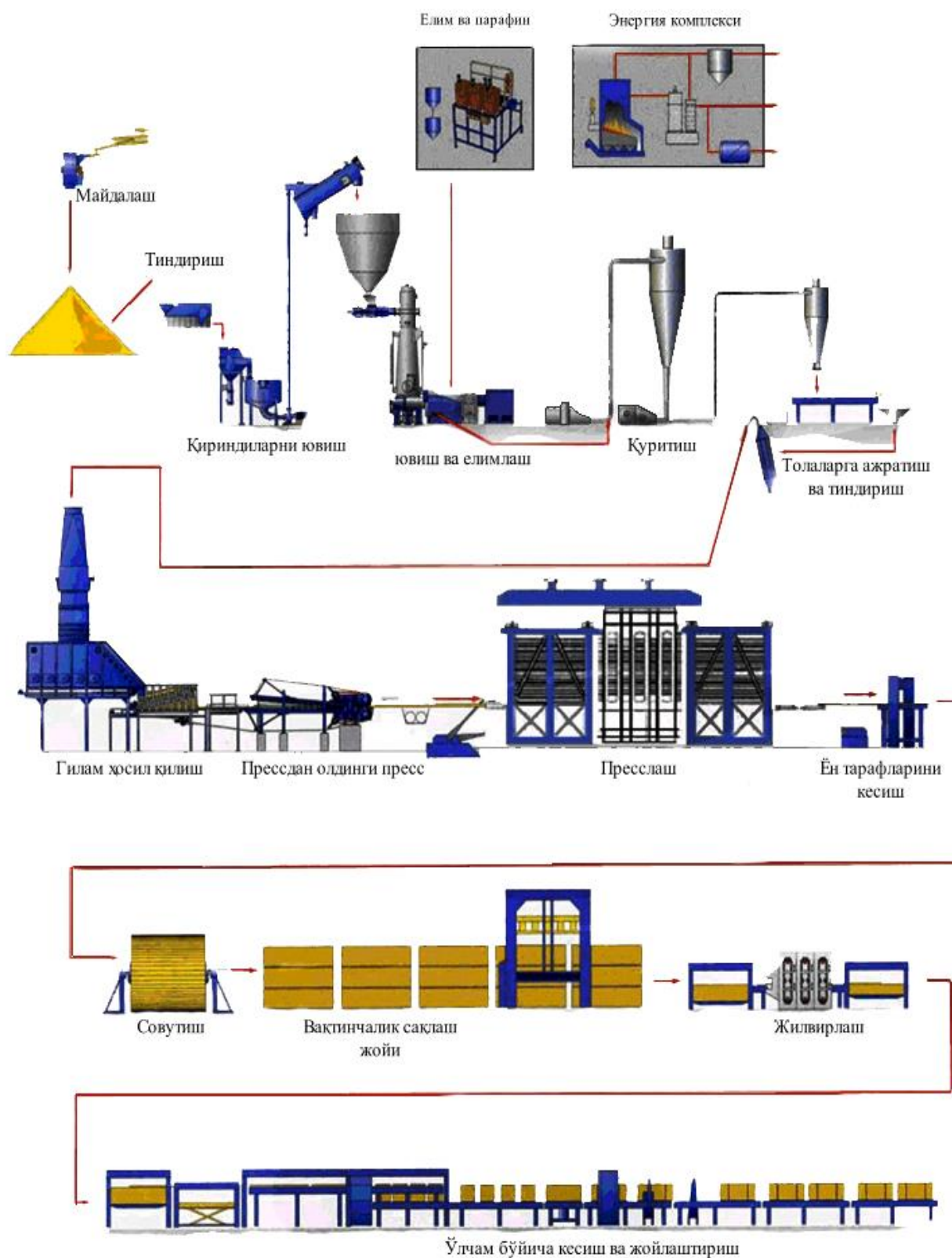
Бўшатиш линиясидан прессдан сўнг махсус арралар билан плитанинг ортиқча энли жойлари кесиб ташланади. Сўнг плиталар айланувчан елпиб совутгичга бориб тушада ва у ерда 20-25 дақиқа давомида елпиб совутилади.

Кейин вақтинчалик сақланиш, юкловчи машаиналар ёки умуман автоматлаштирилган ва складни реал вақт давомийлигида рақамли бошқарув ёрдами билан бошқариш операциялари келади.

Жилвирлаш линиясида прессдан сўнг юзалари хар-ҳил бўлиб яъни нотекисликлар бўлганида фойдаланилади. Бу камчиликларни бартараф этиш учун калибровка ва жилвирлаш жараёни энли лента кўп агрегатли стонокларда амалга оширилади.

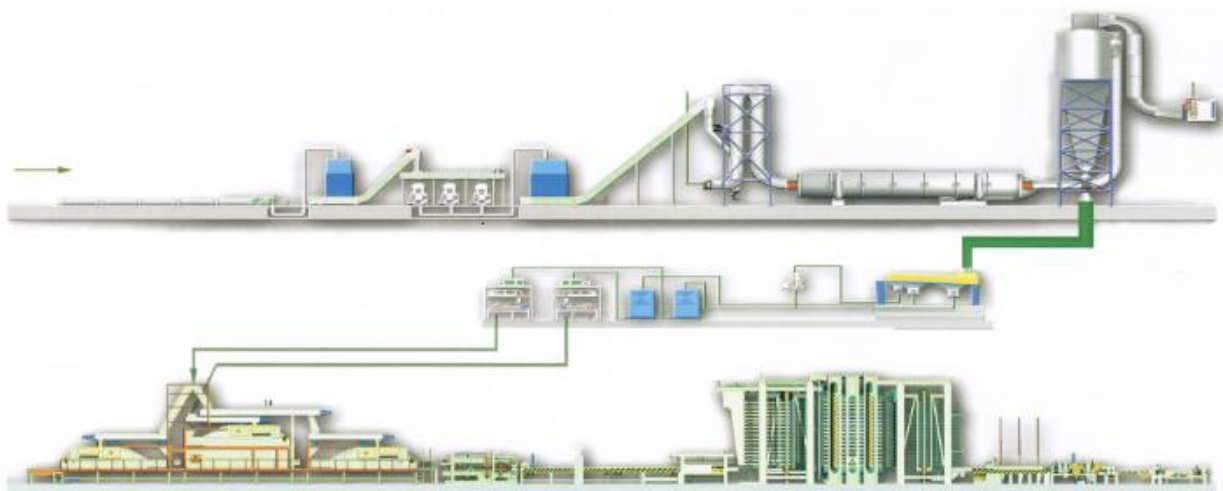
МДФ плиталари ишлаб чиқариш ҳам ёғоч қиринди плиталар ишлаб чиқариш технологиясига ўхшашдир. МДФ плита ишлаб чиқариш ёғоч толали плиталар ишлаб чиқаришнинг ДВП плиталари ишлаб чиқариш технологияси негизида яратилган. Лекин ДВП плиталари ишлаб чиқариш ҳўл усулда амалга оширилади. Хозирда МДФ плиталари асосан куруқ усулда ишлаб чиқарилмоқда. МДФ плиталари ўзининг ёғоч қиринди плиталари ва ДВП плиталарига нисбатан чидамлилиги икки баробар юқорилиги ва мустаҳкамлиги билан ёғоч қириндили (ДСтП) ва толали плиталари орасида ажралиб туради.

МДФ плиталари ишлаб чиқариш технологияси хозирги замон техника ва технологияларини такомиллашуви натижасида асосан 4 босқичда амалга оширилади:



7-расм. МДФ ишлаб чиқаришнинг технологик схемаси

Биринчи босқич – хом – ашё тайёрлаш босқичи. МДФ ишлаб чиқариш учун хом ашё сифатида қўлланиладиган ёғоч материаллари турли кўринишда бўлиши мумкин. Масалан МДФ плиталари ишлаб чиқаришда асосан ёғочсозлик, мебелсозлик ва ўрмонсозлик соҳасидаги ёғоч чиқиндилари ва думалоқ гўласимон ҳодалар, ундан ташқари шахар шароитида ободонлаштириш бошқармалрида йиғилган шахар дарахт ва ўсимликларининг шоҳ шаббалари ишлатилинади.



8-расм. Технологик жараён схемаси

МДФ плита ишлаб чиқариш учун уларни пўстлоғидан тозаланади. Ёғоч пўстлоғи ёғочнинг тури ва тузилишига қараб ўрта ҳисобда 15-18% ини ташкил қилади. Ҳодаларни махсус болтали машинада ёриб, майдалагичда 2 – 4 см ўлчамдаги пайраха қилиб майдаланади.

Ундан кейин пайрахалар саралаш машинасида сараланади. Бу саралаш жараёнида қаттиқ ва юмшоқ ёғочлар ҳам саралаб ажратилади. Ундан кейин махсус пайраха учун бункерга ташланади, бу ерда пайрахани яхшилаб ювилади, орасидаги майда тошлардан ва лойлардан ювилиб тозаланади.

Кейин бу бункердан бошқа бункерга келиб тушади, бу бункер пайрахаларни иссиқ сувли буғ босимида, 95 – 100°C хароратда юмшатиб намлантиради. Бункер ичидаги иссиқ ҳаво босими 0,8 – 1 МПа остида гидротермик ишлов берилади. Бу ерда пайрахалар 3 – 6 минут давомида

бўлади. Пайрахалар бир ёқдан кучли босим бир ёқдан иссиқ ҳарорат билан буғ берилиши ҳисобига юмшиди. Қаттиқ турдаги ёғоч пайрахаларини юмшатиб, уларни алоҳида алоҳида кейинги босқичга ўтказилади. Бу жараёнда 25 – 30мЗ буғ ишлатилинади.

Иккинчи босқич – толали масса тайёрлаш босқичи – бу босқич рафинатор деган қурилмаси билан бажариладиган жараён билан бошланади. Бу ерда қаттиқ ёғоч пайрахалари дефибраторга, юмшоқ ёғоч пайрахалари рафинаторга келади, агар қаттиқ ёғоч рафинаторга тушиб қолса рафинаторнинг пайрахаларни толага ажратиши кучи камаяди ва толага ажратиш дисклари тез едирилади. Чунки рафинаторнинг иш қуввати дефибраторга қараганда камроқ ва унинг майдалаш дисклари дефибратор дискларидан мустаҳкамлиги кам. Шунинг учун ҳам рафинатор кўпроқ юмшоқ ёғочлар билан ишланганда ишлатилади қаттиқ ёғочларга дефибратор ишлатилади.

Лекин ҳозирги замонавий технологияда энг юқори сифатли МДФ плита олиш учун МДФ ишлаб чиқарувчи корхоналар технологик жиҳозлар таркибига дефибраторни ҳам рафинаторни ҳам киргизаяпти. Чунки қаттиқ ёғоч пайрахаларини олдин дефибратордан ўтказиб кейин рафинатордан ўтказилса, толани жудаям майда юқори сифатли қилиб олиш мукин. Рафинатор ва дефибраторлар 300 кВт двигател қуввати билан ичидаги толага ажратувчи дисклар минутига 1500 марта айланиб, пайрахаларни толаларга ажратади. Уларнинг ичидаги дисклар диаметри 915 – 1010 мм бўлади.

Юқоридаги босқичда юмшатилиб, намлантирилган пайраха кучли ҳаво оқими билан бункердан рафинаторга келади. Рафинатор ичида бир томондан пайраха бункерининг тақсимловчидан пайраха катта сиқилган ҳаво босимида берилади, иккинчи томондан рафинаторри ичидаги диск катта куч билан ва босим билан пайрахани сиқиб ҳаракатланади.

Бу ерда пайраха майда толаларга ажратилади, рафинатор ичида ҳам жараён юқори иссиқ босим билан боради, жараён давом этаётганда ажралиб чиққан тола иссиқ босим таъсирида таркибидан чиққан табиий лигнин

смоласи билан аралашади. Ундан ташқари худди шу жараён давомида толага синтетик смола ва синтетик парафинли смола елим тақсимлаш туйнукларидан қўшилиб борилади ва толалар аралашиб масса ҳосил қилинади.

МДФ ишлаб чиқаришдаги бу босқичида табиий ва юқори сифатли бириктирувчи синтетик смолалар қўшилгани боис мутахассислар МДФ плиталарини плитали қурилиш материаллари орасида ўзининг мустаҳкамлиги, чидамлилиги ва зичлиги билан ажралиб туришини алоҳида таъкидлайдилар.

МДФ ишлаб чиқариш саноатида ва технологиясида толаларни бириктирувчи яъни елимлаш учун фенол – формалдегид, карбамид – формалдегид, меламин – формалдегидли смолалар ундан ташқари кимёвий гидрофоб моддалар ишлатилади. Уларга қўшимча қилиб юқорида айтилганидек парафин эмулсияси қўшилади.

Кейин аралашмали масса юқори босимли хаво ёрдамида бирламчи қуритгичга юқори тезликда йўналтирилади.

Бирламчи қуритгич бу аеро қуритгич бўлиб, бу 24 – 30 метрли ҳар хил йўналишда ишлаб чиқилган маълум диаметрли трубадан иборат. Толалар иссиқ хаво билан маълум тезликда 3 - 4 минут давомида ҳаракатланиб қуритилади. Бу қуритиш жараёнида толаларнинг намлиги 50 – 70 % дан 20 – 25 % гача тушади.

Кейин толалар иккиламчи қуритгич яъни барабанли қуритиш машинасига хаво билан келади. Бу ерда толалар 160°C гача ҳароратдаги иссиқ хаво билан қуритилади, ва намлик даражаси 20 – 25% дан бизга керакли 8 – 10 % гача туширилади.

Ундан кейин толалар хаво билан циклонга учиб келади, бу ерда толалар орасидаги йирик қириндилар ва толалар ажратиб олиниб қайта ишлашга юворилиб, қолган толалар орасидаги хаво сўриб олинади.

Учинчи босқич – гилам тўшаб, керакли ўлчамга келтириш босқичи – бу босқичдаги жараён жуда муҳим бўлиб, гилам ёйишниқлиги ва бир хил

ўлчамда қалинликда ёйилиши МДФ плицининг сифатини олдиндан белгилаб беради.

Елимланиб қуриб келган толали масса керакли ўлчамга келтирувчи машинага келади, бу ерда гилам тўшаш машинасининг тақсимловчи қурилмаси ёрдамида лентали конвейер устига бир ҳил қалинликдаги толали гилам тўшалади.

Кейин бу гиламни энини ва ёнларини стандарт бўйича кесиш қурилмасида кесилади бу жараён 6 – 8 минут давом этади.

Кесилган гилам лентали конвейер ёрдамида тарозидан ўтиб оғилиги ўлчанади, ва шунга қараб гилам тўшаш машинаси ва тақсимловчини иш режими бошқариб турилади. Кейин конвейер билан енгил пресслаш машинасига келади.

Бу жараённинг аҳамияти шундаки биринчидан гилам қалинлиги нисбатан қисқаради, иккинчидан толалар орсиддаги ҳаво чиқариб юворилади, учунчидан толалар зичлиги ошади, тўртинчидан гиламнинг яҳлит бўлишхи бўлининб кетмайди. Бу ерда гиламнинг иссиқлигидан 3 – 4 марта кўпроқ қилиб қиздирилади. Бу ердаги иссиқ босими 1,8 МПа га тенг.

Тўртинчи босқич – асосий пресслаш ва тайёр маҳсулот чиқиши – Бу жараёнда қуйидаги пресслаш машиналари ишлатилиши мумкин:

Кўп қаватлипресслар, бир қаватли пресслар, тоҳтовсиз ва каландр пресслар.

Тўхтовсиз пресслар нафақат МДФ ишлаб чиқаришда балки, ЁҚП ишлаб чиқаришда ҳам кенг қўлланилади. Унинг иш унумдорлиги 10 – 20 % ни ташкил қилади. Ундан ташқари ўлчамларни ўзгариб кетмаслиги, қўшимча харажатларнинг камлигини ҳам эътироф этиш мумкин.

Кўп қаватли пресслар ўзларининг иш жараёнлари ишончилиги билан ажралиб туради. Уларда иссиқликни барча плиталарга бир хилда етказиб бериш имконияти бор. Ишончли гидравлик ва бошқарув тизимларига эга.

Бир қаватли пресслар ҳажми унқа катта бўлмаган кичик корхоналар учун жуда қулай, бунинг асосий хусусиятларидан бири корхонада ишлаб

чиқарилаётган лойиҳани тез ўзгартириш имконини беради. Ундан ташқари прессланаётган плитанинг қалинлигини билишга а тез фурсатта пресшлашга имкон беради.

Каландрли пресслар асосан юпқа қалинликдаги МДФ плиталарни ишлаб чиқаришда ишлатилинади. Бунинг афзаллиги шундаки темир деталларга эҳтоёжи кам, кейин прессланган деталларни жилвирлаш керак бўлмайди.

Қисман прессланган гилам яъни қалин кўринишга эга плита асосий пресснинг этажеркаларига киритилиб тахланади. Бу ерда плита 160°C гача бўлган иссиқ босим билан 15 – 20 минут прессланади. Прессдаги босим дарахт турларига яъни толанинг қайси ёғоч туридан олинганлигига қараб 2,5 – 7 МПа гача бўлиши мумкин.

Ундан ташқари пресшлаш дастгоҳлари ўзгарувчан узатиш бурчагига эгадир бу эса ҳар қандай ва ҳар ҳил қалинликдаги ва ўлчамдаги деталлар билан ишлаш имконини беради. Агар прессланаётган детал қалинлиги юпқа бўлса унда пресшлаш машинасининг иш унуми 20 – 25 % га ўсади.

МДФ ишлаб чиқариш технологиясида сўнгги жараёнлардан бири бу плиталарни совутишдир. Бу жараён плита орасида ғоваклар пайдо бўлишини ва ёрилишларни олдини олади.

Прессдан чиққан плиталар роликли конвейер ёрдамида вақтинчалик сақлаш жойига боради, бу ерда маълум вақт сақлашнинг боиси прессдан чиққан плиталар ҳали жуда иссиқ бўлади, шу иссиқлигича агар тезда совутилса ёрилиб кетиши мумкин. Шунинг учун сақлаш жойида бир муддат иссиқлик ҳарорати пасайгунча ушлаб турилади.

Кейин совутиш қурилмасига келади, бу ерда ҳам 20 минут давомида сувутилади ичидаги босимни камайтиради. Совутилгандан кейин плиталарнинг турли бурчакларини белгилаб қайтадан намлик даражаси махсус қурилма билан ўлчанади. Сўнгги жараён совутилинган плиталарни жилвирлаш машинасига келтириб жилвирланади, ва тайёр маҳсулот омборига юборилади. Бу ерда ўлчам бўйича кесиб, ўраб тахланади.

МДФ плиталарининг физик-механик ва эксплуатацион хусусиятлари

МДФ плиталари юқорида кўрсатилганидан ташқари қуйидаги хусусияти билан ҳам ажралиб туради.

- МДФ нинг хоссалари унинг юзасига барча турдаги расмларни, мураккаб профилдаги безакларни ёғоч киридили плиталарга нисбатан ишлов бериш имконияти мавдуд.
- Бўяшнинг қулайлиги. МДФ қулай, осон бўялади ва ламинатланади. Полеуретан турдаги бўёқлар билан кўп ҳилдаги гамма ранглар билин ишлов бериш мумкин.

Экологик тозаллиги ва хавфсизлиги

Бизга маълум мебел сотиб олувчи харидор унинг нафақат нархи шу билан бирга қайси материал, соғлиқ унинг зарарсизлигини ҳам билиб олиши керак. Юқорида айтиб ўтганимдек МДФ нинг таркибида карбамид-формальдегид смоласи боғловчи восита сифатида ишлатилгандир бу эса ўз ўрнида уни экологик тоза ва соғлиқ учун кам зарар бўлишини таъминлайди.

Шу сабали ҳам ҳозирда МДФ жуда ҳам кўп харидоргир маҳсулотдир.

Мустаҳкамлиги

МДФ ни мустаҳкамлиги 1,8-2 маротаба ЁҚПдан кўпроқ ва Фанеранинг мустаҳкамлагига таққосланади. Бу нафақат МДФ ни таркибидаги синтетик смолалар фойдаланилганлаги сабабли, ёғоч толаларини ўзини ичидаги таъбий боғловчиси(лигнин)нинг мавжудлиги ҳамдир.

Физик-механик характеристикаси

МДФ плиталарини механик кўрсаткичлари таъбий ёғочникидан яхшироқ. Шу билин бирга унинг нархи таъбий ёғочдан 60-70% арзонроқ.

Юқори тарздаги шовқин ютиши, Юзаларининг сифатлилиги, Температураларнинг ўзгаришига бардошлилиги, Гигиеник тозаллиги каби кўплаб афзалликлари мавжуд.

Таъбий ёғоч материали ўртача 50-йил хизмат кўрсатади десак, МДФ эса анча кам. Шу билан бирга бу маҳсулот турлари ҳар хил кўринишда жуда кўп тарқалган ва аҳоли ўртасида ўхшашликлар кўп.

МДФ ни олиниш усули юқорида айtilганидек куруқ ҳолатда кечади.

Бу плиталар қисқа муддатли пресслаш циклидан ўтади ва бу толалар ораси мустаҳкам боғланашга олиб келада.

Плиталар қуйдагана номлар билан классификацияланади:

- МДФ – умумий номланиши;
- МДФ.Х - умумий номланиши, намликка чидамли;
- МДФ.ЛА - конструкцияли;
- МДФ.ХЛС - конструкцияли намликка чидамли.

Шунингдек плиталарни маълум ўлчамлари (10, 16, 18, 22, 24, 28, ва 30 мм) ли мавжуд. МДФ ни томонлари синтетик ёки табиий шпон, смола шимдирилган қоғоз, ПВХ (поливинилхлорид) каби қопламалар билан қопланади.

3-жадвал

Физик ва механик кўрсаткичлар

№	Кўрсаткичлар	ГОСТ 26816-86		ЭН 634-2	
1	Зичлиги кг/м ³	1100-1400		≥1000	
2	Намлиги %	9 ± 3		9 ± 3	
3	24 соатда қалинлик бўйича шишиш %	2		1,5	
4	24 соатда сув шимиш %	16		-	
5	Эгилишдаги мустаҳкамлиги, МПа қалинлиги бўйича, мм				
		10, 12, 16		≥12	
		24		≥10	
		36		≥9	
6	Чўзилишдаги мустаҳкамлик, плитанинг перпендикулярлиги бўйича, МПа	≥0,4		≥0,5	
7	Плитанинг қалинлиги бўйича хатолиги	Плит. қалинлиги	Хатолиги	Плит. қалинлиги	Хатолиги

		10	±0,6	<12	±0,7
		12,16	±0,8	12-15	±1,0
		24	±1,0	15-19	±1,2
		36	±1,4	>19	±1,4
8	Плитанинг узунлиги бўйича оғиши, мм	± 3		± 5	
9	Эгилувчанлик модули, мПа	-		≥4500	

1.3. МДФ ишлаб чиқаришда қўлланиладиган синтетик елимлар ҳақида маълумотлар

Синтетик елимларнинг бошқа турдаги елимларга нисбатан афзалликларига уларнинг замбуруғга абсолют чидамлилиги, сувга жуда чидамлилиги ҳамда елимли бирикманинг жуда мустаҳкамлиги киради. Синтетик елимларнинг камчиликларига жуда зарарлилиги, ўзоққа чидамаслиги ва елимланиш чокининг жуда қаттиқлиги киради.

Синтетик елимлар қуйидаги хилларга ажратилади:

- физикавий ҳолатига кўра қаттиқ, пастасимон, суюқ, кукунсимон ва плёнкасимон;
- эрувчанлиги жиҳатидан – спиртда эрийдиган, сувда эрийдиган ва эмулсион (эримайдиган);
- иссиқликка таъсирчанлиги жиҳатидан – термопластик (қайтадиган, масалан «расплав») ва терморреактив (қайтмайдиган), терморреактивлар эса ўз навбатида совуқ ҳолатда қотадиган ва иссиқ ҳолатда қотадиган елимларга ажратилади.

Кўпгина синтетик елимлар уй температурасида ва юқори температурада жуда секин қотади. Қотиш жараёнини тезлатиш учун елим таркибига қотиргичлар қўшилади.

Елимлар группаси	Ёпиштириладиган материаллар
Карбамид-формальдегид	Ёғоч ва ёғоч материалларни, ёғочни қоғоз қатламли пластик (БСП) ва полистаролли пенопласт билан елимлаш
Фенол-формалдегид	Ёғоч ва ёғоч материалларни, ёғочни ҳимоя қатламли металл билан бириктириш
Резорцин-формалдегид	Ёғоч ва ёғоч материалларни, ёғочни асбест-цемент билан бириктириш

Плита ишлаб чиқаришда қўлланиладиган карбамид-формальдегид елимлари

Карбамиднинг формальдегид билан конденсациясининг биринчи маҳсулотлари К.Холцер томонидан 1984 йилда олинган, лекин карбамидформальдегидли (карбамидли) полимерларини саноатда ишлаб чиқариш XX асрнинг 20-йилларидан бошланган. Биринчи саноат карбамидли полимерлари қўйма шаффоф органик ойналар кўринишида чиқарилгани, уларда микросинишлар ҳосил бўлиб очариб кетиши ва намга чидамсизлиги сабабли узоқ ишлатила олинмас эди.

1929 йилдан бошлаб қўйма карбамид полимерларининг хусусиятларини тадқиқ қилишдан воз кечилди ва улар асосидаги пресс-материаллар тадқиқ қилина бошланди. Шунингдек, 1934-1935 йилда бундай полимерлар боғловчилар сифатида қоғоз-қатламли пластик ва елимларини ишлаб чиқаришда қўлланила бошланди, 1931 йилдан ёғочни қайта ишлаш саноатида кенг фойдаланила бошланди.

Карбамидформальдегид полимерлар ишлаб чиқаришнинг ривожланишига Г.С.Петров ва А.А.Ванецтейд каби олимлар катта ҳисса қўшганлар. Полимерлар тез қотиши, ёғочга нисбатан адгезиясининг яхшилиги, дастлабки ҳом-ашёнинг кўплиги, олиниш технологиясининг соддалиги, арзонлиги, рангсизлиги ва ҳиди йўқлиги каби қимматли

хоссалари туфайли ёғочни қайта ишлаш саноатида энг кенг қўлланиладиган материалларга айланди.

МФ-17 елимининг асосини МФ-17 маркали карбамид-формальдегид смоласи (ТУ-6-05-10–75) ташкил қилади. Қотиш жараёнини тезлаштириш мақсадида смолага аммоний хлориднинг 50% ли еритмасидан аммоний массаси бўйича 1–1,2 ҳисса миқдорида (иссиқ ҳолатда елимлаш учун) ёки масса бўйича 5–28 ҳисса шавел кислотасининг 10% ли еритмаси (совук ҳолатда елимлаш учун) қўшилади, тўлдиргич сифатида ёғоч уни ишлатилади. МФ-17 ва МФ елимлари деталларни пардозлаш ва мебел ўзелларини елимлаб ёпиштиришда ишлатилади.

М-60 елими М-60 смоласи асосида тайёрланади (МРТ 13-06-5–67). Бу елимнинг иккита модификацияси мавжуд: оддий елимлаш ҳамда тез елимлаш учун. Мебелсозлик саноатида кейинги модификациядаги елим кўпроқ ишлатилади. М-60 елимининг асосий камчилиги ишга яроқлилигининг чекланганлигидир.

М-70 елими худди шу номдаги смола (МРТУ 13-06-9–67) асосида тайёрланади. Бу елим мебелсозлик саноатида эгиб елимланадиган блокларни тезда елимлашда ҳамда мебел шит элементларини пардозлашда фойдаланилади. М-70 елимининг энг муҳим камчилиги унинг жуда захарлиги ва ишга яроқлилигининг қисқалиги (кўпи билан 2 соат) ҳисобланади.

М-19-62 ва УКС смолалари (ГОСТ 14231-69) худди шу номдаги елимлар учун асос ҳисобланади. Бу елимлар унча захарли эмас, ишга яроқлилиги ҳам ўзоқроқ (24 соатгача), реакцияга киришиш хоссаси кониқарли. УКС смоласи асосида ишлангаи елимлар дурадгорлик буюмлари дераза ва эшик блокларини ёпиштиришда ишлатилади.

СФК-70 смоласи асосида (ТУ 13-197–74) юқори қовушоқлиги билан ажралиб турадиган СФК-70 елими ишлаб чиқарилади. Бу елимнинг асосий вазифаси бир пролётли прессларда шит элементларини тез пардоздашга мўлжалланган. Елимни шит қирраларини пардозлашда ҳам ишлатиш

мумкин. Карбамид-формальдегид елимларининг сақлаш муддати 2 дан 3 ойгача, қотиш вақти 20 дан 120 секундгача.

Мебел ва дурадгорлик буюмалари ишлаб чиқариш корхоналарида юқорида баён етилган елимлардан ташқари, елимлаш материалларини тежаш мақсадида кўпикланадиган карбамидли елимлардан фойдаланилади. Озгина бўлса ҳам елимдаги кўпик елим эритмаси зичлигини камайтиради, шу сабабдан суркаладиган елим қатлами юпқалашади, бу эса елимнинг юза қатламини оқиб чиқишини камайтиради.

Меламин-карбамид-формальдегид асосли смола ва елимлар

Бу смолаларнинг сув, иссиқлик ва кимёвий таъсирларга чидамлилиги оддий карбамид смолаларидан устун туради, бунга сабаб меламиннинг ўзига хос тузилишга эга бўлганлигидир. Меламин жуда қиммат турганлиги сабабли у карбамид билан алмаштирилади.

ММС смоласи оқ-кул ранг бир жинсли сиропсимон суюқлик (техник меламин асосдаги) ёки сарғиш тусли шаффоф (қайта кристалланган меламин асосида) бир жинсли сиропсимон суюқлик карбамид, меламин ҳамда формалин (37% ли эритмаси) дан тузилган. Унинг ишга яроқлилиги 6 соат, сақлаш муддати 3–4 ой. Бу смола совуқ сувда эримади, қайноқсувда аралаштириб турилганда яхши эрийди. ММС смоласи ёғоч материалларни, мебел узелларини иссиқ пресслаб ёпиштиришда, юқори частотали ток майдонида қиздириладиган ёғочдан ишланадиган қурилиш материалларини, шунингдек, сув, иссиқлик ҳамда ёруғлик таъсирига чидамлилигига юқори талаблар қўйиладиган бошқа ёғочларни ёпиштиришда ишлатилади.

ММФ смоласи оқдан оч жигар ранггача бўлган ярим шаффоф суюқликдир. Сақлаш муддати 6 ой. У билан ёғоч материаллар иситиб ҳамда нормал температурада ҳам ёпиштирилади. Қотиргич сифатида фосфор кислотасининг 20% ли эритмаси ишлатилади. Елимнинг ишга яроқлилиги 3 – 4 соатни ташкил этади.

1-боб бўйича хулоса

1) Қуруқ ёғоч-елим аралашмалари ва улардан пресланган буюмлар ишлаб чиқариш бўйича дунёда қилинган илмий ишлар таҳлил қилинди.

2) Маҳаллий хом ашёлардан фойдаланиб қуруқ ёғоч-елим аралашмаларидан пресланган буюмлар ишлаб чиқариш жараёнлари шарҳлаб берилди.

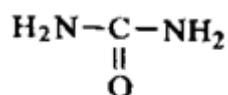
3) Қуруқ усулда плита материаллари ишлаб чиқариш технологияси шарҳлаб берилди.

**2-боб. Қуруқ усулда плита материаллари ишлаб чиқаришда
қўлланиладиган экспериментал усуллар**

Карбамидформальдегид олигомери (диметилолмочевина) синтези

Мазкур ишда диметилолмочевинани синтез қилишда қуйидаги кимёвий реагентлардан фойдаланилди:

Карбамид – карбон кислотасининг амидидир, унинг тузилиши қуйидагича бўлади:



Бу кристаллик модданинг эриш ҳарорати 133°C, сувда яхши эрийди. Спиртда ёмон эрийди.

Карбамид – кучсиз асосли, кислоталар билан туз ҳосил қилади. Эриш температурасигача иситилганда у иссиқлик таъсирига етарли даражада чидамлиликини намоён қилади. Лекин юқорироқ ҳароратда парчланади ва аммиак ажралиб биурет ҳосил бўлади.

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

У қуйидаги техник характеристикаларга эга.

5-жадвал

Ташқи кўриниши	Рангсиз шаффоф суюқлик. 40°C 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, %	-

Аммоний хлорид тузи. ГОСТ 3773-72 бўйича техник характеристикалари қуйидагича.

6-жадвал

Ташки кўриниши	Оқ майда кристалсимон кукун
Асосий модда миқдори, %	99,9
Сувда эримайдиган моддалар миқдори, %	0,002
Қиздирилганда қолган қолдиғи, %	0,005
Фосфатлар, %	0,0003
Мишьяк, %	0,00001
Сульфатлар, %	0.002
Кальций, %	0.001
Темир, %	0.0001
Оғир металлар, %	0.00001
Препаратнинг 5% ли эритмасининг рН кўрсаткичи	5.5
Нитратлар, хлоридлар ва бошқа оксидловчилар, %	0.0005

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

7-жадвал

Натрий гидроксиднинг 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

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

Карбамид-формальдегид смоласининг физик-кимёвий хусусиятлари

8-жадвал

Кўрсаткич номи	Қиймати
1. Ташки 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 дистилланган сув ишлатилди. Смолани ишлатиш олдидан динамик қовушоқлиги ва смоланинг қуруқ қолдиғи аниқланди.

Ёғоч асосидаги елимли композицион материалларни синаш 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.

Ёғочли композицион материалларни синаш усуллари

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

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.

Майдаланган ёғоч заррачаларининг фракцион таркиби

9-жадвал

Фракциялар	Элак тури	Элакда қолган ёғоч 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

Қурук усулда пресслаб буюм олиш учун мўлжалланган ёғоч-елим аралашмаларининг хусусиятларини ГОСТ 11368 да келтирилган МДПС хусусиятларига таққослаш энг аввало худди шу пресс-массани олишда қўлланилган ёғоч заррачаларини ишлатишни тақозо этади (бунда ёғоч 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 ёғоч заррачалари ишлатилди.

Ёғоч-елим аралашмаси 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 тешиқларининг диаметри 3 мм бўлган элакдан ўтказилиб ўлчамлари ГОСТ 11368 даги МДПО талабларига мослаштирилди.

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

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

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

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

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

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

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

Мазкур ишда ёғоч-елим аралашмаси компонентларини *аралаштириш* СМ-10 маркали червякли аралаштиргичда амалга оширилди. Аралаштиргичнинг ички сиғими 10 дм³ ҳажмга эга ва унда 2 кг гача смолали аралашма тайёрлаш мумкин. Аралаштириш жараёни смола бир текис

тақсимлангунга қадар давом эттирилди. Бу жараён ўрта ҳисобда 10-15 минут вақтни талаб қилади.

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

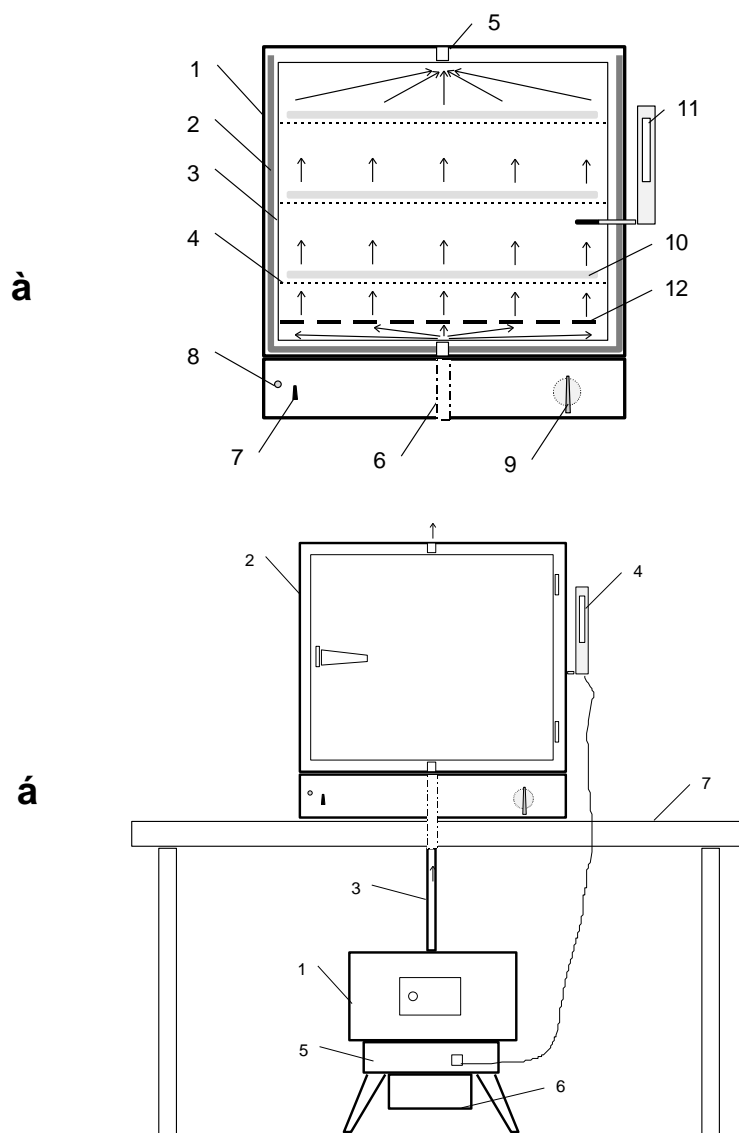
Ёғоч-елим аралашмаси таркибидаги смоланинг қотиш даражаси Сокслет аппаратида этил спиртида экстракция қилиш йўли билан аниқланди. Дастлаб фақат тўлдиргичлар алоҳида ҳолда Сокслет аппаратида 6 цикл давомида ювилди. Ёғочли тўлдиргичлар таркибида экстрактив моддалар мавжудлиги сабабли уларнинг миқдори аниқланди ва тажриба натижаларига аниқлик киритилди.

Ёғоч-елим аралашмасини қуритиш 3 хил режимда олиб борилди. Қуритишнинг биринчи хил режимида пресс-массалар шамоллатмасдан қуритилди. Бунда СНОЛ-3,5 типидagi ички ҳажми 400x400x400 мм ўлчамдаги 3 қаватли қуритиш шкафи қўлланилди (2-расм). Шкафнинг ҳар бир қаватида 1 кг гача, жаъми 3 кг гача пресс-массани қуритиш мумкин. Бу қуритиш шкафи 250⁰С гача ҳароратни таъминлай олади, лекин шамоллатиш системасига эга эмас. Шкафнинг пастки ва юқориги деворларида ҳаво алмашинишини 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 типидagi қуритиш шкафларидан йиғма жиҳоз тайёрланди. Бунда СНОЛ-3,5 шкафининг (2) электр иситгичи (2-а расм) ўчириб қўйилди ва (11) термометрнинг ўрнига СЭШ-3М шкафининг (4) бошқариладиган термометри (2-б расм) ўрнатилди. Шу усул билан СЭШ-3М шкафининг (5) электр иситгичи (4) бошқариладиган термометр орқали СНОЛ-3,5 шкафининг қуритиш камерасидаги ҳароратни бошқаришига эришилди. Шамол ҳайдаш мосламаси (6) ҳавони (3) улама қувур орқали СНОЛ-3,5 шкафининг қуритиш камерасига ҳайдайди. Шамол ҳайдаш мосламасининг иш унуми 0,1-0,15 м³/сек.

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

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



9-расм. Лаборатория қуритиш жиҳозларининг схемаси.

а) СНОЛ-3,5 типдаги қуритиш шкафи схемаси: 1 - корпус; 2 - электр иситгич; 3 - ички девор; 4- тўр полкалар; 5 - ҳаво чиқиш тешиги; 6 - ҳаво кириш тешиги; 7 - ёқиб-ўчириш тумблери; 8 - индикатор; 9 - ҳарорат рост-

лагич; 10 - қуритилаётган пресс-масса; 11 - термометр; 12 - ҳаво оқимини тақсимловчи мослама.

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

Қуруқ ёғоч-елим аралашмаларининг тўкилган ҳолдаги зичлиги ГОСТ 11035 бўйича масса ва ўлчамлар орқали ҳисобланди.

Тайёрланган пресс-массалар 10 т куч билан босиш имкониятига эга бўлган 100-400 типдаги гидравлик прессда **иссиқ прессланди**. Пресснинг пастки плитасининг кўтарилиш тезлиги 0,5 м/минут. Пресслаш жараёнида босим 20-60 МПа, ҳарорат 130-190⁰С, 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.

Ёғоч-елим аралашмасидан пресслаб олинган намуналарнинг статик эгилишдаги мустаҳкамлиги ГОСТ 4648, сиқилишдаги мустаҳкамлиги ГОСТ 4651, қаттиқлиги ГОСТ 4670 бўйича **FPZ100/1 синов машинасида**, зарбий қовушоқлиги ГОСТ 4647 бўйича **2080 КМ-0,4 маятникли копёрда** ГОСТ 11368 да келтирилган шартларга амал қилинган ҳолда аниқланди.

Ёғоч-елим аралашмасидан пресслаб олинган намуналарнинг сув шимиши ГОСТ 4650 бўйича 24 соат дистилланган совуқ сувга ботириб қўйиб аниқланди.

2-боб бўйича хулоса

Қуруқ ёғоч-елим аралашмасининг таркибий қисмлари ва улардан пресслаб олинган намуналарни синаш усуллари келтирилди.

3-боб. Эксперимент натижалари ва уларнинг таҳлили

3.1. Қуруқ усулда олинадиган плита материаллари структурасининг шаклланиши

Ёғочсозликда ва мебель саноатида қўлланиладиган ўртача зичликдаги ёғоч толали плиталар (ДВП, МДФ, ХДФ) қуруқ усулда термореактив смолалар асосида ишлаб чиқарилади. Бу плита материаллари қуруқ ҳолатдаги (намлиги 6% гача) ёғоч-елим аралашмаларидан 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 қаттиқ 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 яроқлилиқ муддати, қотиш температураси ва вақти, прессланадиган материалнинг зичлиги, иссиқлик ўтказувчанлик ва иссиқлик узатиш коэффицентлари, ёғоч-елим аралашмасининг газ ҳосил қилиши, газ ўтказувчанлиги, қолипга ёпишиши каби хусусиятларига жиддий эътибор бериш зарур.

Юқоридагиларга асосан, ёғоч заррачаларининг прессланишини ўрганиш бўйича ўтказган тажрибаларимизда 12% намликдаги шумтол

ёғочидан (зичлиги 692 кг/м^3) олинган қалинлиги 0,5, 1,15 ва 1,5 мм бўлган шпон қолдиқлари заррачалари асосидаги ёғоч-елим аралашмаларини олдик. Бунда КФМТ елими миқдори ёғоч массасига нисбатан куруқ қолдиғи бўйича 8% ни ташкил этди. Тажрибалар 750 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 юпқа 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.

10-жадвал

Ёғоч турлари	Ёғоч заррачаларининг шакл коэффициенти	Статик эгилишдаги мустаҳкамлик, МПа
Шумтол	50	16,5
	80	17,1
	100	24,6
Қарағай	50	13,5
	80	13,8
	100	16,7

Заррачалар элакларда 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 мустаҳкамликнинг 1,2-1,5 баробаргача ошишини кўрсатди. Бу олинган натижа юқори сифатли пресс-массалар олиш режимларини ишлаб чиқишда муҳим аҳамият касб этади.

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

Ёғоч-елим аралашмасидан прессланган буюмлар олишда унинг тўқилма зичлигини билиш муҳим аҳамиятга эга. Бу катталиқка елим миқдори унчалик таъсир кўрсатмайди, лекин ёғоч заррачаларининг фракцион таркиби катта таъсир кўрсатади. Майда фракцияларнинг тўқилма зичлиги паст бўлиши олдиндан маълум, лекин тўқилма зичликка ёғоч 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) ораликда ўзгартирилди. Тажрибаларда заррачаларнинг тўқилма зичлиги камайишига пропорционал равишда улар ҳосил қилган қиринди гилами қалинлиги ошиб бориши кузатилди.

11-жадвал

Тўқилиш тезлиги, кг/(с·м ²)	Гилам баландлиги, мм	Тўқилма зичлик, кг/м ³
0,09	90	82,3
0,2	120	63,4
0,8	140	53,2

Ёғоч-елим аралашмаси структурасининг шаклланиши пьезотермик ишлов бериш жараёнида ниҳояланади. Пресслаш жараёнида босим шу даражада ошиши керакки, бунда ёғоч-елим аралашмаси қовушқоқ-оқувчан ҳолатга ўтиши зарур. Бу жараёнга энг аввало аралашма таркибидаги елим миқдори ва ёғочнинг 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 қуруқ қолдиғи бўйича 10% бўлган ёғоч-елим аралашмалари олинди. Ёғоч-елим аралашмалари температураси 70°C қолипга 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 ёғочли пресс-массалар таркибида карбамидформалдегид смоласи қисман резитол ҳолатида сақланиб қолганлигини ва у мураккаб шаклли конструкцион деталларни пресслаб олишга яроқли эканлигини кўрсатди.

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

3.2. Ёғоч-елим аралашмасини аралаштиришнинг оптимал усулларини излаш

Ёғоч-елим аралашмаси таркиби ёғоч заррачалари, синтетик ёки бошқа боғловчи, намлик ва ҳаводан иборатдир. Ёғоч-елим аралашмасидан олинадиган буюмларнинг хусусиятлари ёғоч заррачаларининг фракцион таркибига ва турига, боғловчининг турига ва узоқ муддат сақланувчанлигига, намлик ва зичликка боғлиқдир. Унга пьезотермик ишлов бериш режими боғловчининг қотиш ҳарорати ва вақтига, прессланаётган материалнинг зичлигига, иссиқлик ўтказувчанлиги ва иссиқлик узатувчанлигига боғлиқ. Ёғоч-елим аралашмасини пресшлаш ва иситиш жараёнида баъзи-бир хусусиятлар (газ ўтказувчанлик, пресс-қолип юзаларига ёпишиб қолиш, янги структура ҳосил бўлиши ва деформативлик) пайдо бўлади ва ўзгаради.

Ёғочларнинг турлари ҳар хил хусусиятларга эга булганлиги туфайли уларнинг майдаланган заррачалари ҳам худди шундай хусиятларни намоён қилади. Ёғоч заррачаларининг узунлиги ва қалинлиги прессланган материал хусусиятларига катта таъсир кўрсатади. Заррачалар узунлигининг қалинлигига нисбати 80 дан 100 гача оширилса буюмнинг мустаҳкамлиги сезиларли даражада ошади. Ёғоч заррачаларининг қалинлиги қанча юпқа бўлса ва шунга ўхшаш ҳолларда прессланган материалнинг мустаҳкамлиги шунча юқори бўлади. Бунда заррачалар кўпроқ эластик бўлади ва елмиланганда ўзаро яхши контактга эга бўлади.

Дастлабки пресшлаш босимининг, тезлигининг ва намликнинг оширилиши натижасида материалнинг сиртки юзалари ички қисмига нисбатан зичроқ бўлиб чиқади. Ёғоч заррачалари намлигининг камайтирилиши натижасида ДКК нинг сиқилишга қаршилиги ошади, чунки ёғочдаги мицеллалар орасидаги сувнинг камайиши натижасида ички ишқаланиш коэффициентини ошади.

Аралашмани пьезотермик ишлов бериш жараёнида қиздириш буғ ва газларнинг ажралиб чиқишига олиб келади. Ички иссиқлик ва масса

алмашинуви текис юзали прессланган материаллар ишлаб чиқаришда катта форматли ва кичик форматли пакетларда ҳар хил бўлади.

Материалга шакл беришда синтетик смола қотади ва ёғоч-елим аралашмасининг салбий хусусиятларидан бири – пресс плиталари юзаларига ёпишиб қолиш ҳодисаси содир бўлади. Бунинг олдини олиш учун пресс плиталарининг ички юзалари мойловчи моддалар билан, масалан олеин кислотаси билан мойланади.

Ёғоч-елим аралашмасини тайёрлаш жараёни майдаланган ёғочни қуритиш, элаш ва боғловчи билан аралаштириш босқичларидан иборат. 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.

Пресслаб шакл берилган буюмларнинг сифати майдаланган ёғоч билан боғловчи модданинг аралаштирилиш жараёнига боғлиқ. Бунинг учун смола, кўшимчалар ва майдаланган ёғочнинг ўзаро нисбатини аниқлаш, ўлчаш ва смолани ёғоч заррачалари билан аралаштириш зарур.

Буюмларнинг таннархини камайтириш учун майдаланган ёғочга минимал миқдордаги смолани қўшиш керак, смола миқдори ёғоч заррачалари сиртини юпқа смола қатлами билан қоплаш учун етарли бўлиши керак. Бунга эришиш осон эмас, чунки ёғоч заррачаларининг сирти ғадир-будир бўлади, шунингдек улар бир қисм смолани шимиб ҳам олади.

Боғловчининг миқдорига бир қатор – зичлик, мустаҳкамлик, сув шимиш, намлик таъсирида бўқиш каби физик-механик хусусиятлар боғлиқ. Масалан, смола миқдори ошиши билан материалнинг зичлиги камаяди. Бунинг сабаби шундаки смоланинг қуруқ қолдиғи ёғочга нисбатан зичдир ва смола мойлаш хусусиятига эга бўлганлиги сабабли ёғоч заррачалари орасидаги ва уларнинг пресс-қолип деворларига ишқаланиш коэффициенти камаяди ва заррачаларнинг янада зичроқ жипслашишига олиб келади.

Ёғоч-елим аралашмаси таркибидаги елим миқдори прессланаётган буюмнинг ишлатилиш соҳасига, унинг физик-механик хусусиятларига ва

елим миқдорига боғлиқ бўлган бошқа омилларга қараб белгиланади. Масалан сирти қопланмайдиган материалларни пресслаб олишда 8-25% смола қўшилади. Бу ДСтП таркибига қўшиладиган смола миқдоридан кўпдир. Германиянинг “Верц” фирмасида стол тахтасини пресслашда смола миқдори - 6-8, мебель деталлари олишда - 8-10, яшик ва корпусли буюмлар олишда - 10-12% деб белгиланади.

Юқоридагилардан келиб чиқиб биз ўтказган тажрибаларимизда, ёғоч-елим аралашмасини тайёрлаш усуллари тадқиқ қилдик. Бунда (25-30)х(2-5)х(0,5-1) мм фракциядаги ёнғоқ қириндиларидан ва карбамидформальдегид смоласидан фойдаландик, қотиргич сифатида NH_4Cl тузи ишлатилди.

Майдаланган ёғочни смола билан аралаштиришни даврий усулда аралаштиргичда амалга оширдик. Смоланинг концентрацияси 60% ни ташкил этди. Қотиргични олдиндан сувда аралаштириб олдик ва елимни тайёрлаш жараёнида смолага қўшдик. Аралаштирилган масса СНОЛ-3,5 қуритиш шкафида 60-70°C температурада 8 соат давомида 7% намликкача қуритилди.

Ёғоч-елим аралашмасини тайёрлашни 3 хил усулда олиб бордик. 1-усулда ёғоч заррачаларини елим билан бир хил масса хосил бўлгунча аралаштирилди. 2-усулда аввал ёғоч 35% концентрацияли 5% смола эритмаси билан аралаштирилиб олинди, аралашма 10% намликкача қуритилди ва смоланинг қолган қисми қўшиб яна аралаштирилди. 3-усулда худди 2-усулдаги шароитда ёғоч ва елимнинг температураси 70°C бўлди.

12-жадвал

Аралаштириш усули	Муҳит температураси, °C	Смоланинг қуруқ қолдиғи %	Статик эгилишдаги мустаҳкамлик, МПа	Сув шимиш, %
1-усул	25	10	18	15
1-усул	25	15	25	8
2-усул	25	10	20	13
2-усул	25	15	27	6
3-усул	70	10	22	11
3-усул	70	15	30	5

3-усулда температуранинг юқори бўлиши смоланинг ёғоч билан фаолроқ киришишига, жараённинг нисбатан тезлашишига олиб келди ва бу ўз навбатида пресс-масса хусусиятларининг юқорилигини ҳам таъминлади.

Узун ва йирик заррачалар асосидаги намуналарни статик эгилишга синалганимизда, смола миқдорининг 15%-гача ошиши статик эгилишдаги мустаҳкамликнинг кескин ошишига олиб келишини аниқладик. Смола миқдорининг янада оширилиши статик эгилишдаги мустаҳкамликнинг кескин ўзгаришига олиб келмади. Смола миқдорининг 6%-дан 15%-гача оширилиши натижасида сув шимишнинг кескин камайиши кузатилди, бироқ смола миқдорининг янада оширилиши сув шимишига сезиларли таъсир кўрсатмади.

3-боб бўйича хулосалар

1. Ёғоч тўлдиргичи қалинлиги 1,5 мм дан 0,5 мм гача, яъни 3 баробар камайганда, зичлиги 750 кг/м^3 бўлган прессланган буюмлар олиш учун зичликдаги намуна олиш учун пресслаш босими 13,2 МПа дан 20 МПа гача, яъни 1,5 марта ошириш зарурлиги аниқланди.

2. Заррача узунлигининг қалинлигига нисбатининг қиймати 80 дан 100 га ўзгарганда статик эгилишдаги мустаҳкамликнинг 1,2-1,5 баробар ошиши кузатилди. Бу натижа юқори сифатли плита материалларини олишда муҳим аҳамиятга эга.

3. КФМТ елими асосидаги ёғоч-елим аралашмаларини пресслашда оптимал температура 150°C эканлиги аниқланди. Температура 170 дан юқори бўлганда термодеструкция содир бўлиши оқибатида прессланган намуналар юзасида пуфакчалар пайдо бўлиши, ҳамда намуна рангининг тўқлашиши ҳам кузатилди.

4. Ёғоч-елима аралашмаларининг тўкилма зичлиги камайишига пропорционал равишда улар ҳосил қилган қиринди гилами қалинлиги ошиб бориши кузатилди.

5. Ёғоч-елим аралашмасини тайёрлашнинг 3 хил усули синаб кўрилди. 1-усулда ёғоч заррачаларини елим билан бир хил масса хосил бўлгунча аралаштирилди. 2-усулда аввал ёғоч 35% концентрацияли 5% смола эритмаси билан аралаштирилиб олинди, аралашма 10% намликкача қуритилди ва смоланинг қолган қисми қўшиб яна аралаштирилди. 3-усулда худди 2-усулдаги шароитда ёғоч ва елимнинг температураси 70°C ни ташкил қилди. Бунда (3-усулда) температуранинг юқори бўлиши смоланинг ёғоч билан фаолроқ киришишига, жараённинг нисбатан тезлашишига олиб келиши ва ўз навбатида пресланган намунанинг сув шимишининг камида 2 баробар, статик эгилишдаги мустаҳкамликнинг деярли 1,5 марта яхшиланиши кўрсатиб берилди.

ХУЛОСАЛАР

1. Қурук ёғоч-елим аралашмалари ва улардан прессланган буюмлар ишлаб чиқариш бўйича дунёда қилинган илмий ишлар таҳлил қилинди.
2. Маҳаллий хом ашёлардан фойдаланиб қурук ёғоч-елим аралашмаларидан прессланган буюмлар ишлаб чиқариш жараёнлари шарҳлаб берилди.
3. Қурук ёғоч-елим аралашмасининг таркибий қисмлари ва улардан пресслаб олинган намуналарни синаш усуллари келтирилди.
4. Ёғоч тўлдиргичи қалинлиги 1,5 мм дан 0,5 мм гача, яъни 3 баробар камайганда, зичлиги 750 кг/м^3 бўлган прессланган буюмлар олиш учун зичликдаги намуна олиш учун пресслаш босими 13,2 МПа дан 20 МПа гача, яъни 1,5 марта ошириш зарурлиги аниқланди.
5. Заррача узунлигининг қалинлигига нисбатининг қиймати 80 дан 100 га ўзгарганда статик эгилишдаги мустаҳкамликнинг 1,2-1,5 баробар ошиши кузатилди. Бу натижа юқори сифатли плита материалларини олишда муҳим аҳамиятга эга.
6. КФМТ елими асосидаги ёғоч-елим аралашмаларини пресслашда оптимал температура 150°C эканлиги аниқланди. Температура 170 дан юқори бўлганда термодеструкция содир бўлиши оқибатида прессланган намуналар юзасида пуфакчалар пайдо бўлиши, ҳамда намуна рангининг тўқлашиши ҳам кузатилди.
7. Ёғоч-елим аралашмасини тайёрлашнинг 3 хил усули синаб кўрилди. 1-усулда ёғоч заррачаларини елим билан бир хил масса хосил бўлгунча аралаштирилди. 2-усулда аввал ёғоч 35% концентрацияли 5% смола эритмаси билан аралаштирилиб олинди, аралашма 10% намликкача қуритилди ва смоланинг қолган қисми қўшиб яна аралаштирилди. 3-усулда худди 2-усулдаги шароитда ёғоч ва елимнинг температураси 70°C ни ташкил қилди. Бунда (3-усулда) температуранинг юқори бўлиши смоланинг ёғоч билан фаолроқ киришишига, жараённинг

нисбатан тезлашишига олиб келиши ва ўз навбатида пресланган намунанинг сув шимишининг камида 2 баробар, статик эгилишдаги мустаҳкамликнинг деярли 1,5 марта яхшиланиши кўрсатиб берилди.

Фойдаланилган адабиётлар рўйхати

Кириш қисми бўйича

Ўзбекистон Республикаси Президенти фармонлари ва қарорлари, Вазирлар Маҳкамасининг қарорлари.

1. Мирзиёев Ш. М. "Эркин ва фаровон, демократик Ўзбекистон давлатини биргаликда барпо этамиз" Ўзбекистон Республикаси Президенти лавозимиغا киришиш тантанали маросимиغا 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 қонидаси 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 древесно-стружечных 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 тахрири 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>

3-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.