

Э.Б. Құрманбекова¹, А.К. Самбетбаева^{1*}

¹Халықаралық білім беру корпорациясы, Алматы, Қазақстан

Авторлар туралы ақпарат:

Құрманбекова Эльмира Базарбайқызы – техника ғылымдарының кандидаты, қауымдастырылған профессор, Халықаралық білім беру корпорациясы, Алматы, Қазақстан

<https://orcid.org/0000-0002-9175-5542>, email: elmira.kurmanbekowa@yandex.kz

Самбетбаева Айгүл Құдайбергенқызы – техника ғылымдарының кандидаты, қауымдастырылған профессор, Халықаралық білім беру корпорациясы, Алматы, Қазақстан

<https://orcid.org/0000-0003-1349-2887>, email: aigultdo@mail.ru

ЖЕЛІМДЕЛГЕН ТЕРЕЗЕ БЛОГЫНЫҢ САПАСЫНА ЖЕЛІМ ТҮРЛЕРІНІҢ ӘСЕРІ

Аңдатпа. Бұл мақалада жалпақ жапырақты ағаш тәнінен жасалған ағашты желімдеу процесі зерттелген, желім қасиеттерінің және желім түрлерінің желімделген терезе блоктарының желімделген қосылысының сапасына әсері қарастырылды. Желім түрлерінің қасиеті мен ағаш беттерінің құрылысына байланысты желімделген терезе блоктарының беріктілігі мен құны зерттелді.

Түйін сөздер: ағаш, ағаш материалдары, желімделген терезе брустары, поливинилацетатты желім, карбамидоформальдегидті шайырлар, изоционатты қатайғышты эмульсиялық полимер.

Кіріспе

Емен сияқты қатты ағаштан жасалған желімделген терезе блоктары басқа ағаштардан жасалынған терезе блоктарына қарағанда бірқатар артықшылықтарға ие. Бір артықшылығы – монтаждаудың технологиялық ерекшелігі терезе арқалығының беріктігі мен қаттылығын 70%-ға дейін арттыруға мүмкіндік береді [1]. Сонымен қатар, қолдану кезінде желімделген терезе блоктары өзінің геометриялық параметрлерін сақтайды. Қатты ағаштан (еменнен) желімделген терезе блоктарының ерекше артықшылығы – бұл керемет жылу техникалық көрсеткіштері, бұл өз кезегінде бөлшектердің тығыз қосылуымен олардың арасына оқшаулау қоймауға мүмкіндік береді [2].

Айтарлықтай физика-механикалық қасиеттерге және табиғи био тұрақтылыққа ие емен ағаш өңдеу өнеркәсіптерінде, әсіресе желімделген брус өндірістерінде кеңінен қолданылады. Терезе блогын жасау үшін ағаш жоғары беріктікке ие болуы керек, сонымен қатар, биологиялық зақымға төзімді болуы керек. Желімделген терезе блоктарының беріктігі осы сипаттамаларға байланысты [4]. Емен желімделген терезе блоктарын өндіруге арналған тамаша материалдардың бірі болып табылады және қиын жағдайларда, сондай-ақ жоғары ылғалдылықта жұмыс істейді. Жоғары ылғалдылықта қолданылатын желімделген терезе блоктары тек жоғары беріктігі мен ағаштың био тұрақтылығына ғана емес, сонымен қатар, желімделген қосылыстары да суға төзімді болуы керек [5]. Қатты ағашты байланыстырғышпен бірге пайдалану, ол қатты ағаштың

жоғары беріктігін қамтамасыз ете алады, сонымен қатар судың жоғары төзімділігіне ие болу ұзақ өмір сүретін берік және био-төзімді желімделген терезе блоктарын пайда болуына әкеледі [6].

Бұл зерттеудің негізгі міндеті – ең берік және су өткізбейтін желімделген терезе блоктарын алу. Желімделген емен терезе арқалықтарын өндіруде маңызды мәселе – оның жоғары бағасы. Мұның себебі – оның ерекше қасиеттері: өйткені ағашты кептіру қиын және дұрыс аралау үшін арнайы қайралған құрал қажет [6]. Желімдеуге жарамды ассортименттерді әзірлеу олардың тығыздығына байланысты жүргізілді, яғни ассортименттер шамамен бірдей тығыздықта желімделеді. Емен мен ағаштың кейбір түрлерінің механикалық қасиеттері 1-ші кестеде көрсетілген.

1-кесте – Емен мен ағаштың кейбір түрлерінің механикалық қасиеттері

Ағаш түрлері	Тығыздық, кг/м ³	Талшық бойымен қысу кезіндегі беріктілік, МПа	Иілу берік тілігі, МПа	Талшық бойымен созу кезіндегі беріктілік, Мпа	Талшық бойымен ығысу кезіндегі беріктілік, МПа		Серпімділік модулі, ГПа
					рационалды	тангенциалды	
Емен	690	55,9	87,3	115,7	8,9	9,1	12,2
Қарағай	470	39,6	71,8	84,1	6,2	6,4	11,9
Балқарағай	660	61,5	97,8	119,5	8,5	7,8	14,7

Емен ағашынан берік және суға төзімді желімделген терезе блогын жасау үшін желімдердің желімделген терезе блогының беріктігіне әсері зерттелді. Қазіргі уақытта нарықта әртүрлі қасиеттері бар тамаша желімдердің кең таңдауы бар, олар ылғалға төзімді және ыстыққа төзімді, баяу немесе жылдам келеді, ал басты артықшылығы-сақтау мерзімінің жоғарылауында [7].

Материалдар мен әдістер

Зерттеулер үшін бастапқы материалдар ретінде пресс тақталарының өлшемдеріне сәйкес көлденең қимасы 32,5 x 75 және ұзындығы 700 мм болатын қатты ағаштан (емен) жасалған ламельдер пайдаланылды. Сонымен қатар поливинилацетат желімі (ПВА), карбамид формальдегид шайырлары, сондай-ақ изоцианатты қатайтқышы (ЭПИ) бар эмульсиялық полимер қолданылды.

Нәтижелер және талқылау

Әртүрлі желімдердің желімдеу қосылыстарының параметрлері 2-ші кестеде көрсетілген.

2-кесте – Әр түрлі желімдер арқылы желімдеу қосылыстарының параметрлері

Желімнің түрі	Желім қосылысының қалыңдығы, мкм	Желім қабатының қалыңдығы, мкм	Желіммен сіндірілген ағаш аймағының қалыңдығы, мкм	Динамикалық тұтқырлық, мПа / с	Желім қосылысының беріктігі, МПа (еменнің тығыздығы 690 кг/м ³ , ылғалдылығы 15%)	Желім шығыны, кг/м
ПВА	48,76	19,65	32,15	10000	6,9	150
ЭПИ	92,5	21,75	72,65	6500	7,5	360
КМФ	80,15	39,68	41,6	3700	7,1	360



1-сурет – Желім қосылыстарының беріктігі [автор материалы]

2-кестеде және 1-суреттен барлық зерттелген байланыстырғыштар әдетте қатты ағаштан жоғары немесе тең болатын желім қосылыстар беретіндігін көруге болады, бұл зерттеуде емен ағашы болып табылады. Бірақ желім қабатының қалыңдығы желім қосылысының беріктігіне айтарлықтай әсер етпейді.

Желім қосылыстарының беріктігіне әсер ететін маңызды факторлардың бірі желіммен сіндірілген ағаш аймағының өлшемдері, яғни ауданы мен тереңдігі деп санауға болады [8]. Сондай-ақ, желімнің табиғаты, адгезиялық және когезиялық беріктігі.

Эмульсиялық полимер-изоцианатты желім трахеидтерді монолитті емес, атап айтқанда нүктелі қабатпен толтырады. Зерттеу барысында ЭПИ желімі ағашқа адсорбцияланған ерте ағаштың бұзылған жасуша қабырғалары арқылы ағашқа терең енетіні анықталды. Трахеидтердің қабырғаларын қаптайтын ЭПИ желімінің молекулаларының арқасында желім-ағаштың өтпелі аймағы пайда болады [9]. ЭПИ өзінің ерекше құрылымы мен терең ену қабілетіне ие болғандықтан, бұл желім басқа үлгілермен салыстырғанда үлкен беріктікке ие. 2 суретте созу машинада желімделген терезе блоктарын тексеруді көруге болады, желімделген қосылыстың беріктігі еменнің беріктігінен бес есе жоғары. Желімделген терезе блогы вакуумдық автоклавқа 30 минут салынылды, содан кейін ол 6 Атм қысымымен 3 сағатқа суға малынды, одан кейін блоктың сал-

мағы екі есе өсті. Желімделген терезе блогы 10 сағатқа +75°C кептіру камерасына жіберілді, содан кейін сынама өлшенді, блоктың бастапқы салмағы өзгермеді, бұл оның ылғалға төзімділігін дәлелдейді, ал келесі сынақтарда, жоғары беріктілігін дәлелдеді. Үлгі сондай-ақ бөлінуге ұшырады, онда желімделген қосылыс толығымен бұзылмады, оны 2-ші суреттен байқауға болады.



2-сурет – Созу машинадағы желімделген терезе блогы [автор материалы]

Эпи желіміне негізделген желімделген терезе блогының, сондай-ақ басқа екі желімнің (ПВА, КФЖ) құнын зерттеу 3-суретте көрсетілген.



3-сурет – ҚР-да желімделген терезе блогының құны [автор материалы]

Қорытынды

1. ЭПИ желімін байланыстырғыш ретінде пайдаланғанда берік желімдеу қосылысын алуға мүмкіндік береді, бұл өз кезегінде еменнің беріктігінен кем түспейді.

2. Суға төзімділіктің жоғары класы желімдеу қосылысына тағайындалады.

3. Қатты ағашты (емен) ЭПИ желімімен бірге қолдану жоғары физика-механикалық сипаттамалары бар, су мен био-төзімділікке ие желімделген элементтерді жасайды. Тиісінше, алынған өнімдер ұзақ қызмет ету мерзіміне ие болады.

4. ЭПИ желімді желімделген терезе блогының құны шамалы жоғары, бұл желімделген блогының беріктігі мен суға төзімділігі жоғары құнның осы аз %ын жабады.

Әдебиеттер:

1. Тамби А.А., Чубинский А.Н., Чаузов К.В., Кульков А.М. Исследование клеевых соединений древесины. Лесной вестник. 2016, 2.
2. DIN EN 338-2016 Structural timber - Strength classes, 2016.
3. Ковальчук Л.М. Желімделген ағаш конструкцияларын өндіру 3-бас., қайта қаралған және қосымша. М.: РИФ «Құрылыс материалдары». 2005.
4. Варанкина Г.С. Уыттылығы аз адгезивті композициялар негізінде желімделген ағаш материалдарын желімдеу. СПб., 2000, 214 б.
5. Волынский В.Н. Желімделген материалдар технологиясы. Архангельск, 2003, 280 б.
6. Варанкина Г.С. Модификацияланған байланыстырғыштарды пайдалана отырып, желімделген ағаш арқалықтарды қалыптастыру. СПб., 2015.
7. Уголев Б.Н. Орман тауартану негіздерімен ағаштану. 4-ші басылым. М.: МГУЛ. 2007, 340 б.
8. Die Adresse für Holzforschung. Über 65 Jahre angewandte Holzforschung в Брауншвейге. Jahresbericht Fraunhofer-Institut für Holzforschung. Институт Вильгельма Клаудица WKI. Брауншвейг: WKI, 2012, 160.
9. ГОСТ 20850-2014 Желімделген ағаш құрылымдары. Желім қосылыстарының суға төзімділігін анықтау әдіс, 2014.

References:

1. Tambi A.A., Chubinsky A.N., Chauzov K.V., Kulikov A.M. Issledovanie kleevyih soedineniy drevesinyi [Study of adhesive wood compounds] Lesnoy vestnik = Forest Bulletin. 2016, 2. (in Russ.)
2. DIN EN 338-2016 Structural timber - Strength classes, 2016. (in Eng.)
3. Ковальчук Л.М. (2005) .Proizvodstvo kleenyih derevyannyih konstruksiy 3-e izd., peresmotrennyie i dopolnitelnyie [Production of glued wooden structures 3rd ed., revised and additional] - M.: RIF "Stroymaterialy". (in Russ.)
4. Варанкина Г.С. (2000) Skleivanie kleenyih lesomaterialov na osnove malotoksichnyih adgezivnyih sostavov [Gluing of glued wood materials on the basis of low-toxic adhesive compositions] - SPB, 214. (in Russ.)
5. Волынский В.Н. (2003) Tehnologiya kleenyih materialov [Technology of glued materials] - Arhangel'sk, 280. (in Russ.)
6. Варанкина Г.С. (2015) Formirovanie kleenyih derevyannyih balok s ispolzovaniem modifitsirovannyih vyazhuschih [Formation of glued wooden beams using modified binders] - SPb. (in Russ.)
7. Ugolev B. N. Lesovedenie s osnovami lesovedeniya [Forestry with the basics of forestry] 4-e izdanie - M.: MGUL. 2007, 340. (in Russ.)
8. Die Adresse für Holzforschung. Über 65 Jahre angewandte Holzforschung. Jahresbericht Fraunhofer-Institut für Holzforschung: WKI, 2012, 160.. (in Eng.)
9. GOST 20850-2014 konstruksii derevyannyie kleenyie. Metod opredeleniya vodostoykosti kleevyih soedineniy [GOST 20850-2014 glued wooden structures. Determination of water resistance of adhesive compounds method], 2014.

Э.Б. Құрманбекова¹, А.К. Самбетбаева^{1*}

¹Международная образовательная корпорация, Алматы, Казахстан

Информация об авторах:

Құрманбекова Эльмира Базарбаевна – кандидат технических наук, ассоциированный профессор, Международная образовательная корпорация, Алматы, Казахстан

<https://orcid.org/0000-0002-9175-5542>, email: elmira.kurmanbekowa@yandex.kz

Самбетбаева Айгуль Кудайбергеновна – кандидат технических наук, ассоциированный профессор, Международная образовательная корпорация, Алматы, Казахстан

<https://orcid.org/0000-0003-1349-2887>, email: aigultdo@mail.ru

**ВЛИЯНИЕ ВИДА КЛЕЯ НА КАЧЕСТВО
КЛЕЕНОГО ОКОННОГО БЛОКА**

Аннотация. В данной статье изучен процесс склеивания древесины из лиственных пород древесины, рассмотрено влияние свойств клея и видов клея на качество клееного соединения клееных оконных блоков. В зависимости от свойств и видов клея, также от структуры поверхностей древесины изучены прочность и стоимость клееных оконных блоков.

Ключевые слова: древесина и древесные материалы, клееный оконный брус, клей, поливинилацетатный, карбамидоформальдегидные смолы, эмульсионный полимер с изоцианатным отвердителем.

E.B. Kurmanbekova¹, A.K. Sambetbayeva^{1*}

¹International Educational Corporation, Almaty, Kazakhstan

Information about authors:

Kurmanbekova Elmira Bazarbayevna – Candidate of Technical Sciences, associated professor, International Educational Corporation, Almaty, Kazakhstan

<https://orcid.org/0000-0002-9175-5542>, email: elmira.kurmanbekowa@yandex.kz

Sambetbayeva Aigul Kudaibergenovna – Candidate of Technical Sciences, associated professor, International Educational Corporation, Almaty, Kazakhstan

<https://orcid.org/0000-0003-1349-2887>, email: aigultdo@mail.ru

**THE INFLUENCE OF THE TYPE OF GLUE ON THE QUALITY
OF THE GLUED WINDOW BLOCK**

Abstract. In this article, the process of gluing wood from hardwood is studied, the influence of the properties of glue and types of glue on the quality of the glued joint of glued window blocks is considered. Depending on the properties and types of glue, as well as on the structure of wood surfaces, the strength and cost of glued window blocks have been studied.

Keywords: wood and wood-based materials, glued window beams, adhesives, polyvinyl acetate, urea-formaldehyde resins, emulsion polymer with isocyanate hardener.