

PRÓBA MODYFIKACJI DREWNA KLEJONEGO KLEJEM
MOCZNIKOWO-FORMALDEHYDOWYM

Michał Świetliczny, Marek Jabłoński

Katedra Fizyko-Chemicznych Podstaw Technologii Drewna
SGGW-AR w Warszawie

1. WPROWADZENIE

Tematyką łączenia drewna zmodyfikowanego zajmowano się wielokrotnie [1, 2, 3, 6]. Z przeprowadzonych badań wynika, że jest to materiał nastroczający znacznie większe trudności podczas klejenia niż drewno. Dotychczasowe badania wykazały, że drewno zmodyfikowane można łączyć za pomocą takich klejów jak epoksydowe, rezorcynowe, F_2M_2 i inne. Niektóre z wymienionych klejów są stosunkowo drogie i często w celu polepszenia sklejalności drewna zmodyfikowanego wymagają modyfikacji, np. poprzez dodanie monomerów z inicjatorami reakcji polimeryzacji.

Mając na względzie wyżej wymienione wady klejenia drewna zmodyfikowanego, postanowiono dokonać prób polegających na sklejeniu drewna naturalnego, a następnie poddawaniu go obróbce modyfikującej tworzywami sztucznymi, zakładając, że do klejenia mogą być użyte kleje, które dają spoiny również półwodoodporne. Założono że, spoiny z tych klejów w czasie procesu modyfikacji nie powinny ulec istotnym zmianom. W badaniach stosowano klej mocznikowo-formaldehdowy U-70, należący do grupy klejów półwodoodpornych, natomiast do porównań użyto kleju F_2M_2 (żywica otrzymana na bazie furfurołu, formaldehydu, melaminy i mocznika [4]), który był już stosowany do badań wytrzymałości spoin drewna zmodyfikowanego [3].

Eksperymentalnie poddano również modyfikacji próbki sklezione klejem polioctanowinylowym Wikol, który należy do grupy klejów suchotrwałych. Celem ostatniego badania, było sprawdzenie, czy monomery i żywice użyte do modyfikacji działają niszcząco na tę spoinę.

2. MATERIAŁY I METODYKA BADAŃ

Do badań użyto drewna brzoźowego o wilgotności $10 \pm 2\%$, z którego wykonano próbki blokowe według normy GOST - 2067 - 47. Siła docisku podczas klejenia próbek wynosiła około 1,0 daN. Próbki po sklejeniu sezonowano w naturalnych warunkach przez 7 dni. Następnie część próbek zmodyfikowano (poli)styrenem, poli(metakrylanem metylu) i żywicą poliestrową (żywica Polimal - 105). W przypadku próbek zmodyfikowanych (poli)styrenem polimeryzację monomeru przeprowadzono w środowisku ciekłym - gacz barizolowy [5], natomiast w pozostałych przypadkach polimeryzację przeprowadzono ogrzewając próbki w suszarce zaopatrzonej w obieg powietrza. Po modyfikacji, próbki sezonowano w warunkach naturalnych przez 10 dni.

Wytrzymałość spoin próbek kontrolnych oraz zmodyfikowanych badano:

- na sucho,
- po 6 godzinach gotowania i 18 godzinach studzenia w wodzie,
- po 24, 48, 144, 288 godzinach moczenia w zimnej wodzie.

Do każdego określenia wytrzymałości spoin użyto 10 próbek.

3. WYNIKI BADAŃ I ICH ANALIZA

Na podstawie wyników stwierdzono, że w przypadku wytrzymałości spoin badanych na sucho rodzaj modyfikatora nie miał istotnego wpływu (tab. 1). Wytrzymałość spoin kleju F_2M_2 i mocznikowo-formaldehydowego w drewnie naturalnym i zmodyfikowanym wynosiła 12,4-14,1 MPa.

Gotowanie próbek przez 6 godzin, a następnie ich studzenie w wodzie przez 18 godzin nie powodowało rozklejania się tylko próbek klejonych klejem F_2M_2 , aczkolwiek wytrzymałość spoin zmniejszyła się znacznie i w przypadku próbek kontrolnych wynosiła ok. 29%, dla próbek zmodyfikowanych poli(styrenem) 38%, dla próbek zmodyfikowanych poli(metakrylanem metylu) ok. 36% i dla próbek zmodyfikowanych poliestrem ok. 33% wytrzymałości początkowej.

Wytrzymałość spoin próbek moczonych w zimnej wodzie była uzależniona od rodzaju środka modyfikującego i czasu moczenia. Największy spadek wytrzymałości spoin, podobnie jak dla próbek kon-

T a b e l a 1

Wytrzymałość na ścinanie spoin drewna zmodyfikowanego i naturalnego

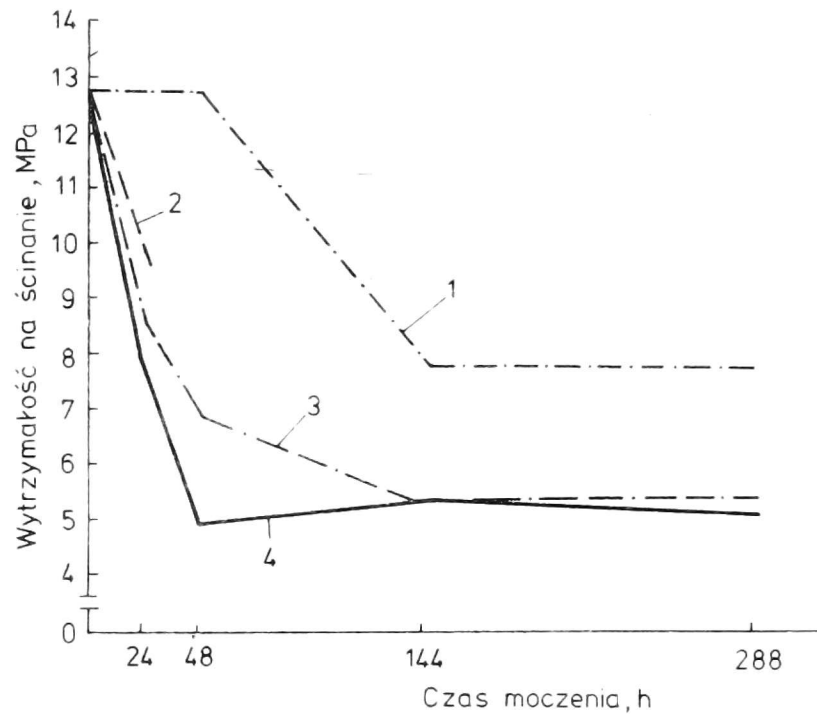
Nazwa kleju	Nazwa czynnika modyfikującego	Gęstość, $\text{kg}\cdot\text{m}^{-3}$	Średnia wytrzymałość spoin na ścinanie MPa						
			przed modyfikacją	po modyfikacji	na suchu	czas moczenia w wodzie, h		po 6 h gotowania	
			24	48	144	288			
U-70	żywica poliestrowa	626	934	11,9	6,6	7,0	5,2	7,0	0
	(poli)styren	626	1112	14,1	12,3	11,4	8,3	8,0	0
	poli(metakrylan metylu)	626	1105	12,2	10,1	-	-	-	-
	drewno naturalne	626	-	13,5	7,2	6,5	5,5	5,8	0
Wikol	żywica poliestrowa	626	934	6,7	4,2	-	-	-	-
	(poli)styren	626	1112	4,7	4,4	-	-	-	-
	poli(metakrylan metylu)	626	1105	8,2	8,1	-	-	-	-
	drewno naturalne	626	-	14,0	2,1	-	-	-	-
F ₂ M ₂	żywica poliestrowa	626	934	12,4	8,7	7,1	5,4	5,5	4,1
	(poli)styren	626	1112	12,8	12,7	13,0	7,8	7,8	4,9
	poli(metakrylan metylu)	626	1105	12,6	9,6	7	-	-	-
	drewno naturalne	626	-	13,0	8,0	5,0	5,5	5,4	3,8

trolnych, nastąpił w przypadku próbek zmodyfikowanych żywicą poliestrową. Po 24 godzinach moczenia w wodzie wytrzymałość ta wynosiła dla kleju F_2M_2 i mocznikowo-formaldehydowego odpowiednio ok. 70% i ok. 55% wytrzymałości początkowej. Po dalszym okresie moczenia w wodzie wytrzymałość spoin utrzymywała się na zbliżonym poziomie, bądź też minimalnie zmniejszyła się dla kleju F_2M_2 , a po 288 godzinach moczenia wynosiła ok. 44% wytrzymałości początkowej. Wytrzymałość spoin próbek zmodyfikowanych (poli)styrenem moczonych w wodzie przez 48 godzin, dla kleju F_2M_2 nie uległa zmianie, natomiast dla kleju mocznikowo-formaldehydowego zmniejszyła się i wynosiła ok. 91% wytrzymałości początkowej. Znaczny spadek wytrzymałości spoin nastąpił po 144 godzinach moczenia w wodzie. Wytrzymałość spoin dla kleju F_2M_2 i mocznikowo-formaldehydowego wynosiła ok. 60% wytrzymałości początkowej. Po następnych 144 godzinach moczenia w wodzie nastąpił dalszy spadek wytrzymałości spoin. Wytrzymałość spoin próbek zmodyfikowanych poli(metakrylanem metylu) była minimalnie niższa niż w przypadku wytrzymałości spoin próbek zmodyfikowanych (poli)styrenem.

Z wykresu 1 i 2 wynika, że bez względu na rodzaj kleju, jak i czasu moczenia w wodzie zimnej najwyższą wytrzymałość uzyskują spoiny próbek zmodyfikowanych (poli)styrenem i utwardzanych w medium ciekłym. Ten sposób utwardzania jest o tyle lepszy, że proces polimeryzacji następuje z jednoczesną impregnacją cieczą hydrofobową, która pozytywnie wpływa na wodoodporność drewna i spoin klejowych.

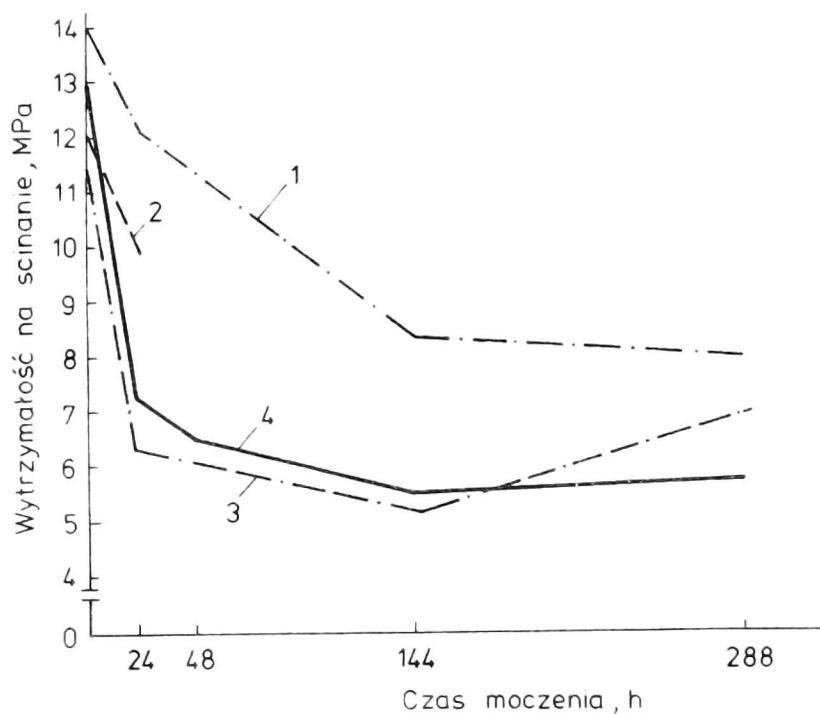
Próbki zmodyfikowane poliestrem ze względu na duże cząsteczki żywicy są w zasadzie zaimpregnowane na niewielką głębokość. Tym samym „warstwa ochronna” drewna zmodyfikowanego jest stosunkowo mała i penetracja wody w głąb drewna następuje już po 24 godzinach moczenia w wodzie. O małym przesyleniu próbek świadczą również wyniki gęstości w porównaniu z próbkami zmodyfikowanymi (poli)styrenem.

W wyniku przeprowadzonych badań okazało się, że spoiny poli-octanowinyłowe nie uległy zniszczeniu podczas procesu modyfikacji, a ich wytrzymałość w przypadku drewna modyfikowanego (poli)styrenem wynosiła 34%, w drewnie zmodyfikowanym poli(metakrylanem metylu) 58% i w drewnie zmodyfikowanym poliestrem 45% wytrzymałości początkowej (próbek kontrolnych).



Rys. 1. Wytrzymałość spoin na ścinanie, klej F_2M_2

1 - próbki modyfikowane (poli)styrenem, 2 - próbki modyfikowane poli(metakrylanem metylu), 3 - próbki modyfikowane poliestrem, 4 - próbki kontrolne



Rys. 2. Wytrzymałość spoin na ścinanie, klej mocznikowo-formaldehydowy. Oznaczenia jak na rys. 1

4. WNIOSKI

Na podstawie przeprowadzonych badań można sformułować następujące wnioski:

1. Modyfikacji można poddawać drewno sklejone klejami wodoodpornymi i półwodoodpornymi.
2. Wytrzymałość spoin klejów wodoodpornych i półwodoodpornych po procesie modyfikacji jest zbliżona do wytrzymałości spoin w przypadku drewna naturalnego.
3. Spoiny klejów półwodoodpornych po modyfikacji mogą być użytkowane w warunkach naturalnych.
4. Najlepsze efekty uzyskano dla próbek zmodyfikowanych (poli)styrenem, które utwardzano w medium ciekłym.

LITERATURA

1. Dzbeńska H.: Badanie sklejalności drewna modyfikowanego (poli)styrenem przy klejeniu na gorąco. SGGW-AR, Warszawa, 1971 (praca magisterska).
2. Biniek P., Kryszak H.: Wytrzymałości wybranych złączy kątowych płaskich wykonanych z lignomeru. Materiały z II Sympozjum: Modyfikacja drewna. Zielonka 1979.
3. Gos B., Świetliczny M., Jabłoński M.: Próby klejenia żywicą M_2-F_2 drewna zmodyfikowanego. Materiały z II Sympozjum: Modyfikacja drewna. Zielonka 1979.
4. Krach H., Gos B.: Nowy klej do klejenia drewna. Zesz. Nauk. SGGW-AR, Warszawa, Technologia Drewna, 5, 1974.
5. Ławniczak M.: Sposób polimeryzacji monomerów w drewnie. Opis patentowy wynalazku P - 148574.
6. Piskorz W., Ławniczak M.: Opracowanie sposobu sklejanego lignomeru. Maszynopis w Instytucie Mechanicznej Technologii Drewna, AR, Poznań 1978.

М. Светличны, М. Яблоньски

ПОПЫТКА МОДИФИКАЦИИ ДРЕВЕСИНЫ КЛЕЕНОЙ
МОЧЕВИНО-ФОРМАЛЬДЕГИДНЫМ КЛЕЕМ

Р е з ю м е

Соответствующие испытания заключались в склеивании березовой древесины мочевино-формальдегидным клеем, клеем F_2M_2 и клеем „Виколь”. Склеенные образцы модифицировали полистиролом, метиловым по-

лиметакрилатом и полиэфирной смолой Полималь-105. На приготовленном таким образом материале испытывали устойчивость сухому срезу через 6 часов варки и через 24, 48, 144 и 288 часов мочки в холодной воде.

В результате проведенных испытаний установлено, что древесину клееную водостойкими и полуводостойкими клеями можно модифицировать, поскольку прочность швов не изменяется под влиянием модификации. Полученные результаты оказались наилучшими для образцов модифицированных полистиролом.

M. Świetliczny, M. Jabłoński

ATTEMPT OF MODIFICATION OF WOOD GLUED WITH
UREA-FORMALDEHYDE GLUE

S u m m a r y

The respective tests consisted in glueing birch wood with urea-formaldehyde glue, F₂M₂ glue and „Wikol” glue. The glued wood samples were modified with polystyrene, methyl polymethacrylate and Polimal-105 polyester resin. The material prepared in such a way was tested for dry shear strength after 6 hours of boiling and after 24, 48, 144 and 288 hours of soaking in cold water.

The test results have proved that the wood glued with water-proof and semi-waterproof glues can be modified, since the strength of joints remains unchanged after modification. The best results have been obtained for the samples modified with polystyrene.