

Юрій ЦАПКО,

д-р техн. наук, професор

ORCID: 0000-0003-0625-0783

Олексій ЦАПКО,

PhD, ст. досл., доцент

ORCID: 0000-0003-2298-068X

Ольга БОНДАРЕНКО,

канд. техн. наук, доцент

ORCID: 0000-0002-8164-6473

Наталя ЛЯЛІНА,

д-р техн. наук, професор

ORCID: 0000-0002-9364-0925

Костянтин КАВЕРИН,

канд. техн. наук, доцент

ORCID: 0000-0001-9086-5953

Аліна ЮЩЕНКО,

студентка

ORCID: 0009-0002-0936-5789

Київський національний університет будівництва і архітектури, м. Київ

ЗАСТОСУВАННЯ ТЕРМОМОДИФІКОВАНОГО ШПОНУ ДЛЯ ЗАХИСТУ ДЕРЕВ'ЯНИХ ВИРОБІВ ВІД ЗВОЛОЖЕННЯ

Проведено аналіз щодо процесу термічного модифікування деревини та встановлено, що оброблення викликає хімічні зміни в структурах компонентів деревини (лігнін, целюлоза та геміцелюлоза). Доведено, що у процесі термічного модифікування відбувається розпад геміцелюлоз і аморфної частини целюлози, зниження водопоглинання, а також зменшується кількість речовин, які є середовищем для розвитку грибків, що приводить до підвищення довговічності. Крім того лігнін утворений псевдолігнін проходить процес полімеризації і перерозподілу по об'єму клітини та надають стінкам клітин більшої щільності, твердості, підвищують гідрофобність (відштовхування води), тим самим зменшують їх здатність вбирати вологу і набрякати. Визначено, що найбільше вологи із середовища зразки дубового шпону набрали у перші дві доби. У немодифікованого шпону маса збільшилася на 0,06 г, аналогічні результати показав шпон модифікований за нижчих температур. Термомодифікований шпон за температури 250 °С упродовж 20, 30 хв та за 280 °С у перші дві доби набрав в 2 рази менше – 0,03 г. За наступні 11 діб контрольні зразки набрали ще 0,09 г, децю менше зразки модифіковані за температури 160 °С, а модифіковані за 220 °С і вище не більше 0,03 г. Експериментально встановлено, що у порівнянні з немодифікованим шпоном, який за два тижні набрав 22,41 % вологи, шпон модифікований за 250 і 280 °С набрав в 2,5 рази менше вологи – в середньому 8,6 %. Встановлено, що із збільшенням температури модифікування до 280 °С, водопоглинання знижується понад двічі. Результати досліджень дозволять також ціленаправлено вирішувати подальші задачі щодо створення нових способів термічного модифікування деревини та умов її експлуатації на різних об'єктах. Результати

досліджень дозволять також ціленаправлено вирішувати подальші задачі щодо створення нових способів термічного модифікування деревини та умов її експлуатації на різних об'єктах.

Ключові слова: *деревина, шпон, термічне модифікування, ефективність модифікації, водопоглинання, стійкість деревини.*

Актуальність теми дослідження. В будівництві все більш інтенсивно ведеться пошук нових високоефективних засобів захисту деревини від руйнування. Але захист сьогодні повинен не тільки забезпечувати нормовану стійкість деревини, а також зберігати її експлуатаційні параметри, вирішувати екологічну безпеку і довговічність.

Підвищити рівень експлуатації деревини, можливо за допомогою її модифікування, суть якого полягає в наданні деревині здатності протистояти дії вологи, біопшкодження, які сприяють деструкції деревини і прискоренню процесу руйнування. Але при модифікуванні деревини виникають труднощі щодо технологічних режимів її оброблення, а саме таких, як час, температура. Це пов'язано з тим, що процес модифікування може не досягається, а застосування такої деревини призводить до її руйнування [1].

Знання фізико-хімічних властивостей термомодифікованої деревини, показників її якості, механізму дії на матеріали температури, дає змогу здійснювати вибір з урахуванням економічних показників, тривалості і безпеки застосування, екологічних аспектів тощо [2, 3].

Тому розроблення технологічних заходів з модифікування деревини, дослідження водопоглинання і впливи на цей процес є невирішеною складовою забезпечення стійкості деревини та визначають необхідність дослідження.

Постановка проблеми. Будівництво об'єктів, як цивільного так і промислового призначення, поєднано з застосуванням деревини, яка дуже чутлива до впливу високої температури та спроможна зберігати свої властивості при експлуатації.

Враховуючи це були прийняті нормативні документи, які вимагають при проектуванні конструкції з деревини брати до уваги стійкість до горіння та проводити вогнезахисне оброблення конструкцій спеціальними засобами. Сутність захисту деревини тлумачиться в гальмуванні процесів термічного розкладу компонентів, зниженні константи швидкості реакцій та енергії активації, ізолюванні від дії полум'я і доступу кисню [4, 5].

Аналіз останніх досліджень та публікацій. Термомодифікована деревина стає одним з кращих матеріалів для облицювання будівельних конструкцій та виробів [6]. У зв'язку з цим проведено вимірювання вологості термічномодифікованих фасадів та виявлено низький вміст вологи в термічно модифікованій деревини в порівнянні з еталонною ялиною. Але не вказано, який був ступінь та режими модифікування деревини. Втрати маси, змочуваність, колір деревини та хімічні перетворення згодом були широко вивчені, тоді як необхідні роботи, що зосереджуються на контролі якості, моделюванні та вивченні причин поліпшень властивостей модифікованої деревини [7].

Широке використання термічно модифікованої деревини призвело до необхідності контролю якості, що включає контроль відхилень продукції, що дозволяє здійснювати його третьою стороною в разі сертифікації та регулювання скарг і вимог споживачів [8]. Однак, не вказано які необхідні методи для

характеристики зміни якості з точки зору поліпшених цільових властивостей модифікованої деревини під час промислового виробництва.

В роботі [9] проведено дослідження набухання і шорсткості поверхні деревини після термообробки. Встановлено, що параметри набухання і шорсткості поверхні суттєво різнилися для двох температур і двох тривалостей термообробки. Значення набухання і шорсткості поверхні зменшувалися зі збільшенням температури обробки і часу обробки, але не вказані за яких технологічних показників.

Проведена оцінка зміни кольору і відбивної здатності дерев'яних поверхонь через штучне вивітрювання [10], отриманого за допомогою камери сонячного ящика, що імітує зовнішні умови і подальше вимивання води. Зі збільшенням часу вивітрювання необроблені поверхні зразків деревини темніють, тоді як модифіковані зразки світлішають, щоб мати схожий колір або, в будь-якому випадку, зменшувати хроматичну різницю, яка була на початку випробувань на атмосферостійкість.

Під час термічної обробки відбувається безліч хімічних реакцій, що призводять до змін в компонентах первинної клітинної стінки деревини і потемніння матеріалу. Серед інших змін, термомодифікована деревина, стає більш стійкою до грибкового розпаду і стабільніша за розмірами ніж необроблена, що робить його придатним для використання в приміщенні і на відкритому повітрі в якості облицювання, настилів, підлог, садових меблів та віконних рам [11].

Лабораторні випробування показали позитивний вплив термічної модифікації на довговічність, стабільність розмірів і теплопровідність деревини [12]. Результати моніторингу показали, що елементи і вікна з термічно модифікованої ялини мають значно нижчий вміст води в деревині в порівнянні з вікнами з немодифікованої, і що віск також позитивно впливає на показники вологості.

Природне старіння, як правило, є відносно повільним процесом, тому штучне старіння відіграє важливу роль в оцінці результатів роботи шляхом скорочення часу порівняно з природним вивітрюванням умови. Підхід полягає у захисті поверхні за допомогою різних видів комерційних продуктів такі як розчинники, що містяться у воді, з високим вмістом твердих речовин, порошкові покриття та продукти, що не містять речовин [13].

Одним з підходів є модифікація деревини – сукупність процесів, які надають обробленому матеріалу більше здатність справлятися з пошкодженнями, спричиненими зовнішнім середовищем, шляхом збільшення тривалості оброблення. Процес також виконується для посилення фізичних, механічних або естетичних властивостей деревини та похідні продукти з перевагою того, що не є шкідливими для користувачів та навколишнього середовища, як і натуральне дерево [14].

Таким чином, з літературних джерел встановлено, що термічне модифікування деревини здатне надати їй можливості протистояти руйнуванню. Все це дає підстави стверджувати, що доцільним є проведення дослідження, присвяченого визначенню параметрів, які забезпечують її стійкість. Тому дослідження у цьому напрямі є невирішеною складовою забезпечення стійкості будівельних конструкцій, що і обумовило необхідність проведення досліджень.

Постановка завдання. Метою даної роботи є дослідження процесу водопоглинання термомодифікованим шпоном дуба і обґрунтуванні ефективності протидії поглинання води при термічному модифікуванні.

Матеріали і методи досліджень. Для встановлення ефективності експлуатації фасадів меблевих виробів за різних температурно-вологісних умов середовища використовували зразки дубового шпону, що попередньо пройшли процес термооброблення. Термічне модифікування проводили у конвективній камері, для надійності результату шпон фіксували між пластинами з керамограніту. Загалом матеріал витримували за температур 160, 220, 250 °С упродовж 10, 20 та 30 хв. та 280 °С упродовж 10 хв. (рис. 1).

Для дослідження вологопоглинання використовували зразки термомодифікованого шпону дубу із поверхнею тангентального перерізу товщиною 0,7 мм, розміром 155х15 мм. Величину водопогінання визначали на зразках розмірами 155х150 мм, товщиною 0,7 мм, що пройшли попереднє термомодифікування за наведеними вище параметрами.



Рис. 1. Зразки дубового шпону після термомодифікування за температури 160°C протягом: а –600 с, б – 1200 с, в – 1800 с



Рис. 2. Зразки дубового шпону після термомодифікування за температури 220 °С протягом: а – 600 с; б – 1200 с; в – 1800 с



Рис. 3. Зразки дубового шпону після термомодифікування за температури 250 °С протягом: а – 600 с; б – 1200 с; в – 1800 с



Рис. 4. Зразки дубового шпону після термомодифікування за температури 280 °С протягом 600 с

Вологопоглинання деревини – здатність сухої деревини поглинати водяну пару. Вологопоглинання визначається як зміна маси під час витримання матеріалу у вологому середовищі певний час. Суть методу полягає в тому, що смужки термомодифікованого дубового шпону розміщували в ексікаторі (рис. 5) з насиченим розчином соди, яким просочували фільтрувальний папір для підвищення вологості середовища.

При дослідженні проводили періодичне зважування шпону у встановлений час, а саме через 2, 3, 6, 9, 13 діб від моменту розміщення в ексікаторі.

Дослід завершували коли різниця мас останніх зважувань не перевищувала 0,01 г.

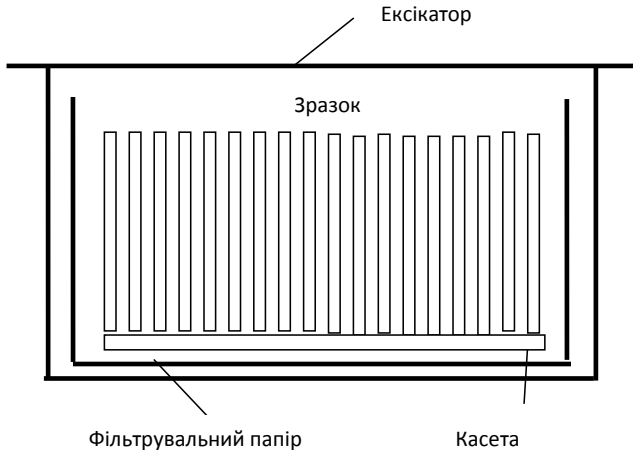


Рис. 5. Ексікатор для випробувань на поглинання води шпоном

Водопоглинання – здатність деревини поглинати воду при безпосередньому контакті з нею (рис. 6).

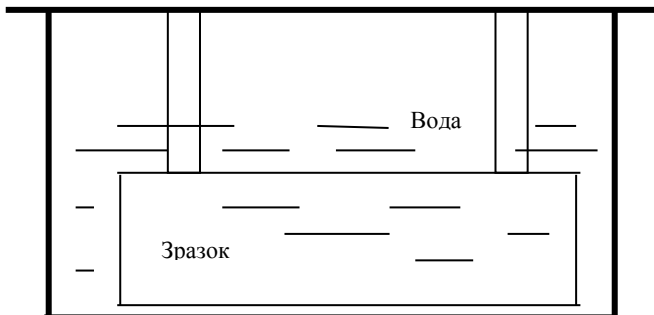


Рис. 6. Пристрій для випробувань на поглинання води шпоном

Методикою дослідження передбачено встановлення шпону у касету, її занурення та витримку матеріалу у воді з періодичним зважуванням. Перше фіксування збільшення ваги проводили через 2 години, потім через 1, 2, 3, 6, 9 діб. Зважувати припиняли, коли різниця показів була не меншою ніж 0,05 г.

Основна частина. На рис. 7 приведено процес волопоглинання зразків шпону.



Рис. 7. Витримування досліджуваних зразків у вологому середовищі.

Результати досліджень волопоглинання показали, що на 13-ту добу витримування у вологому середовищі маса усіх зразків не збільшувалася (табл. 1).

Визначено, що найбільше вологи із середовища зразки дубового шпону набрали у перші дві доби. У немодифікованого шпону маса збільшилася на 0,06 г, аналогічні результати показав шпон модифікований за нижчих температур. Термомодифікований шпон за температури 250 °С упродовж 20, 30 хв та за 280 °С у перші дві доби набрав в 2 рази менше – 0,03 г. За наступні 11 діб контрольні зразки набрали ще 0,09г, дещо менше зразки модифіковані за температури 160 °С, а модифіковані за 220 °С і вище не більше 0,03 г. У порівнянні з немодифікованим шпоном, який за два тижні набрав 22,41 % вологи, шпон модифікований за 250 і 280 °С набрав в 2,5 рази менше вологи – в середньому 8,6 %.

Таблиця 1

Результати досліджень вологопоглинання шпону

Режим термомодифікування температура/тривалість	Маса зразків після витримування у вологому середовищі, г						Поглинута волога, %
	Експозиція у вологому середовищі, діб						
	0	2	3	6	9	13	
контрольний	0,67	0,73	0,76	0,80	0,82	0,82	22,41
160°C /10хв	0,64	0,71	0,72	0,73	0,76	0,76	18,12
160°C /20хв	0,60	0,64	0,66	0,67	0,70	0,70	16,74
160°C /30хв	0,62	0,68	0,70	0,71	0,72	0,72	15,85
220°C /10хв	0,65	0,70	0,71	0,71	0,73	0,73	11,61
220°C /20хв	0,60	0,66	0,67	0,67	0,67	0,67	11,78
220°C /30хв	0,63	0,66	0,67	0,68	0,69	0,69	9,58
250°C /10хв	0,63	0,68	0,69	0,69	0,70	0,70	10,66
250°C /20хв	0,60	0,63	0,64	0,65	0,65	0,65	8,87
250°C /30хв	0,66	0,69	0,70	0,70	0,72	0,72	8,37
280°C /10хв	0,56	0,59	0,60	0,60	0,61	0,61	8,59

На рис. 8 приведено процес поглинання води шпоном.



Рис. 8. Експозиція зразків у воді

Дія високої температури також позитивно вплинула на зменшення величини водопоглинання шпону, табл. 2.

Відповідно до результатів досліджень видно, що у перші дві години усі зразки набрали значну кількість води. Так, немодифікований шпон і термомодифікований за температур 160 і 220 °C увібрали 50-66 % своєї початкової маси, а модифіковані за 250 і 280 °C – 20...36 %. Цікавим є характер набирання вологи у наступні дні під час продовження експерименту. Контрольні зразки шпону та модифікованого за нижчих температур із кожним наступним зважуванням показували менші значення. А от зразки модифіковані за температур 250 і 280 °C за другу добу набрали практично стільки ж води як і за перші дві години, далі різниця зменшувалася.

Таблиця 2

Зміна маси зразків термомодифікованого шпону у воді

Режим термомодифікування температура/тривалість	Маса зразків після витримування у вологому середовищі, г							Поглинута волога, %
	Експозиція у вологому середовищі, діб							
	0	0,1	1	2	3	6	9	
контрольний	6,21	10,32	11,07	11,93	12,01	12,13	12,30	98,00
160°C /10хв	6,41	10,55	11,17	11,86	11,93	12,38	12,44	94,33
160°C /20хв	6,25	10,34	10,98	11,53	11,62	11,99	12,09	93,33
160°C /30хв	6,27	10,32	10,89	11,55	11,63	11,86	11,99	91,33
220°C /10хв	6,07	9,32	10,18	11,09	11,19	11,48	11,59	91,33
220°C /20хв	6,14	9,56	10,43	11,29	11,22	11,58	11,70	90,67
220°C /30хв	6,14	9,34	10,28	11,23	11,22	11,58	11,66	89,67
250°C /10хв	5,85	7,62	8,52	10,17	10,34	10,90	11,14	90,33
250°C /20хв	5,97	8,14	9,16	10,70	10,80	11,14	11,27	89,00
250°C /30хв	5,87	7,61	8,48	10,12	10,34	10,81	10,93	86,00
280°C /10хв	5,64	6,82	7,47	9,07	9,28	10,27	10,44	85,00

Контрольні зразки шпону за весь експеримент набрали 98 % від початкової маси (рис. 9).

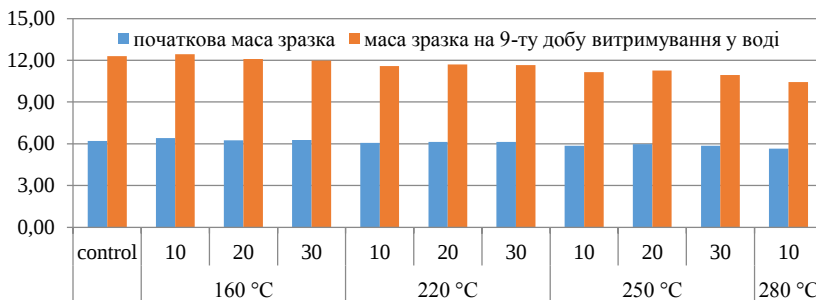


Рис. 9. Результати водопоглинання шпону різного ступеня модифікування

Найкращі результати показали зразки шпону термомодифікованого за температури 280 °C, маса яких збільшилася на 85 %.

Висновки та перспективи подальших досліджень. Таким чином, у результаті експериментальних досліджень встановлено позитивний вплив термічного модифікування шпону на водопоглинання. Встановлено, що із збільшенням температури модифікування до 280°C, водопоглинання знижується понад двічі. Результати досліджень дозволять також ціленаправлено вирішувати подальші задачі щодо створення нових способів термічного модифікування деревини та умов її експлуатації на різних об'єктах.

Список літератури:

1. Lo Monaco A., Pelosi C., Agresti G., Picchio R., Rubino G. Influence of thermal treatment on selected properties of chestnut wood and full range of its visual features. *Drewno*. 2020. Vol. 63 (205). P. 5-24.

2. Tsapko Yu., Tsapko A., Bondarenko O. Determination of the laws of thermal resistance of wood in application of fire-retardant fabric coatings. *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*. 2020. Vol. 2/10 (104). P. 13-18. DOI: 10.15587/1729-4061.2020.200467.
3. Tsapko Y.V., Tsapko A.Yu., Bondarenko O.P., Sukhanevych M.V., Kobryn M.V. Research of the process of spread of fire on beams of wood of fire-protected intumescent coatings. IOP Conference Series: Materials Science and Engineering. 2019. Vol. 708. 012112. DOI: <https://doi.org/10.1088/1757-899x/708/1/012112>.
4. Tsapko Yu., Tsapko A., Bondarenko O. Establishment of heat-exchange process regularities at inflammation of reed samples. *Eastern-European Journal Enterprise Technologies*. 2019. Vol. 1. No 10 (97). P. 36-42. DOI: 10.15587/1729-4061.2019.156644.
5. Цапко Ю.В., Ломага В.В., Цапко О.Ю. Вогнезахист деревини органо-неорганічними композиціями: монографія. Київ: ФОП Ямчинський О.В. 2023. 160 с.
6. Humar M., Lesar B., Kržišnik D. Moisture Performance of Façade Elements Made of Thermally Modified Norway Spruce Wood. *Forests*. 2020. Vol. 11 (3). No 348. DOI: 10.3390/f11030348.
7. Esteves B., Pereira H. Wood modification by heat treatment. A review. *Bioresources*. 2009. Vol. 4 (1). P. 370-404.
8. Humar M., Repič R., Kržišnik D., Lesar B. Quality Control of Thermally Modified Timber Using Dynamic Vapor Sorption (DVS) Analysis. *Forests*. 2020. Vol. 11 (6). DOI: 10.3390/f11060666.
9. Aytin S., Korkut P. Effect of thermal treatment on the swelling and surface roughness of common alder and wych elm wood. *Journal of Forestry Research*. 2016. Vol. 27 (1). P. 225-229.
10. Pelosi G., Agresti L., Lanteri R., Picchio E., Gennari E., Lo Monaco A. Artificial Weathering Effect on Surface of Heat-Treated Wood of Ayous (*Triplochiton scleroxylon* K. Shum). *The 1st International Electronic Conference on Forests (IECF)*. 2020. URL: <https://sciforum.net/conference/IECF2020>.
11. Ugovšek B., Šubic G., Humar M., Lesar B., Thaler N., Brischke C., Jones D., Lozano J.I. Performance of Windows and façade elements made of thermally modified Norway spruce (*Picea abies*) in different climatic conditions. In *Proceedings of the WCTE 2016. World Conference on Timber Engineering*. 2016.
12. Ugovšek B., Šubic G., Starman J. et al Short-term performance of wooden windows and facade elements made of thermally modified and non-modified Norway spruce in different natural environments. *Wood Material Science and Engineering*. 2019. Vol. 14. P. 42-47.
13. Bonifazi G., Serranti S., Capobianco G., Agresti G., Calienno L., Picchio R., Lo Monaco A., Santamaria U., Pelosi C. Hyperspectral imaging as a technique for investigating the effect of consolidating materials on wood. *Journal of Electronic Imaging*. 2017. Vol. 26 (1). 011003.
14. Jones D., Sandberg D., Goli G., Todaro L. Wood Modification in Europe: a state-of-the-art about processes, products and applications. Firenze University Press, 2019. URL: <https://www.diva-portal.org/smash/get/diva2:1539405/FULLTEXT01.pdf>

References:

1. Lo Monaco, A., Pelosi, C., Agresti, G., Picchio, R., Rubino, G. (2020). "Influence of thermal treatment on selected properties of chestnut wood and full range of its visual

features”, *Drewno*, 63 (205), 5-24.

2. Tsapko, Yu., Tsapko, A., Bondarenko, O. (2020). “Determination of the laws of thermal resistance of wood in application of fire-retardant fabric coatings”, *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*, 2/10 (104), 13-18. doi: 10.15587/1729-4061.2020.200467.

3. Tsapko, Y.V., Tsapko, A.Yu., Bondarenko, O.P., Sukhaneych, M.V., Kobryn, M.V. (2019). “Research of the process of spread of fire on beams of wood of fire-protected intumescent coatings”, *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, 708, 012112. DOI: <https://doi.org/10.1088/1757-899x/708/1/012112>.

4. Tsapko, Yu., Tsapko, A., Bondarenko, O. (2019). “Establishment of heat-exchange process regularities at inflammation of reed samples”, *Eastern-European Journal Enterprise Technologies*, 1, 10 (97), 36-42. DOI: 10.15587/1729-4061.2019.156644.

5. Tsapko, Yu.V., Lomaga, V.V., Tsapko, O.Yu. (2023). “Vognezakhyst derevyny organo-neorganichnymi kompozytsiyamy: Monografiya”, Kyiv: FOP Yamchynskii O.V., 160 p.

6. Humar, M., Lesar, B., Kržišnik, D. (2020). “Moisture Performance of Façade Elements Made of Thermally Modified Norway Spruce Wood”, *Forests*, 11 (3), 348. DOI: 10.3390/f11030348

7. Esteves, B., Pereira, H. (2009). “Wood modification by heat treatment. A review”, *Bioresources*, 4 (1), 370-404.

8. Humar, M., Repič, R., Kržišnik, D., Lesar, B. (2020). “Quality Control of Thermally Modified Timber Using Dynamic Vapor Sorption (DVS) Analysis”, *Forests*, 11 (6). DOI: 10.3390/f11060666.

9. Aydin, S., Korkut, P. (2016). “Effect of thermal treatment on the swelling and surface roughness of common alder and wych elm wood”, *Journal of Forestry Research*, 27 (1), 225-229.

10. Pelosi, G., Agresti, L., Lanteri, R., Picchio, E., Gennari, E., Lo Monaco, A. (2020). “Artificial Weathering Effect on Surface of Heat-Treated Wood of Ayous (*Triplochiton scleroxylon* K. Shum)”, *The 1st International Electronic Conference on Forests (IECF)*. <https://sciforum.net/conference/IECF2020>.

11. Ugovšek, B., Šubic, G., Humar, M., Lesar, B., Thaler, N., Brischke, C., Jones, D., Lozano, J.I. (2016). “Performance of Windows and façade elements made of thermally modified Norway spruce (*Picea abies*) in different climatic conditions”, *In Proceedings of the WCTE 2016-World Conference on Timber Engineering*.

12. Ugovšek, B., Šubic, G., Starman, J., Rep, G., Humar, M., Lesar, B., Thaler, N., Brischke, C., Meyer-Veltrup, L., Jones, D., Häggström, U., Lozano, J.I. (2019). “Short-term performance of wooden windows and facade elements made of thermally modified and non-modified Norway spruce in different natural environments”, *Wood Material Science and Engineering*, 14, 42-47.

13. Bonifazi, G., Serranti, S., Capobianco, G., Agresti, G., Calienno, L., Picchio, R., Lo Monaco, A., Santamaria, U., Pelosi, C. (2017). “Hyperspectral imaging as a technique for investigating the effect of consolidating materials on wood”, *Journal of Electronic Imaging*, 26 (1), 011003.

14. Jones, D., Sandberg, D., Goli, G., Todaro, L. (2019). “Wood Modification in Europe: a state-of-the-art about processes, products and applications”, Firenze University Press, 2019. <https://www.diva-portal.org/smash/get/diva2:1539405/FULLTEXT01.pdf>.

**Yuriy TSAPKO, Alexey TSAPKO, Olga BONDARENKO, Natalya LIALINA,
Kostyantyn KAVERIN, Alina YUSHCHENKO**

***Veneration of thermomodified veneer for the protection of wood virobies type of
curry***

The analysis of the process of thermal modification of wood was carried out and it was found that the treatment causes chemical changes in the structures of wood components (lignin, cellulose and hemicellulose). It has been proven that the thermal modification process causes the decomposition of hemicelluloses and the amorphous part of cellulose, reduces water absorption, and reduces the amount of substances that are a breeding ground for fungi, which leads to increased durability. In addition, lignin and the resulting pseudolignin undergo polymerization and redistribution throughout the cell volume, giving the cell walls greater density, hardness, and increased hydrophobicity (water repellency), thereby reducing their ability to absorb moisture and swell. It was determined that the oak veneer samples gained the most moisture from the environment in the first two days. The weight of unmodified veneer increased by 0.06 g, and similar results were shown by veneer modified at lower temperatures. The thermally modified veneer at 250 °C for 20, 30 minutes and at 280 °C gained 2 times less weight in the first two days - 0.03 g. Over the next 11 days, the control samples gained another 0.09 g, slightly less for samples modified at 160 °C, and modified at 220 °C and above – no more than 0.03 g. Experimentally, it was found that compared to unmodified veneer, which gained 22.41 % moisture in two weeks, veneer modified at 250 and 280 °C gained 2.5 times less moisture – an average of 8.6 %. It was found that as the modification temperature increases to 280 °C, water absorption decreases more than twice. The results of the research will also allow us to target further tasks to create new methods of thermal modification of wood and its operating conditions at various facilities. The results of the research will also allow us to target further tasks to create new methods of thermal modification of wood and its operating conditions at various facilities.

Keywords: *wood, veneer, thermal modification, modification efficiency, waterproofing, durability of wood.*