

НАЦІОНАЛЬНИЙ ЛІСОТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ УКРАЇНИ
ІНСТИТУТ ДЕРЕВООБРОБНИХ ТА КОМП'ЮТЕРНИХ ТЕХНОЛОГІЙ І
ДИЗАЙНУ

Кафедра технологій захисту навколишнього середовища і деревини та
безпеки життєдіяльності

Пояснювальна записка

до диплому/роботи магістра

на тему: «Дослідження експлуатаційних характеристик
елементів меблевих виробів на ФОП “Пілінкевич А.В.”»

Виконав: студент II курсу, групи ТД-61м
Спеціальності 187 «Деревообробні та
меблеві технології»

Гнатув О.Р.

(прізвище та ініціали)

Керівник проф. Кшивецький Б.Я.

(прізвище та ініціали)

Рецензент

(прізвище та ініціали)

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

НАЦІОНАЛЬНИЙ ЛІСОТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ УКРАЇНИ

Інститут **деревообробних та комп'ютерних технологій і дизайну**

Кафедра технологій захисту навколишнього середовища і деревини та безпеки життєдіяльності

Освітньо-кваліфікаційний рівень **магістр**

Спеціальність **187 «Деревообробні та меблеві технології»**

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри ТЗНСДБЖД

проф. Кшивецький Б. Я. _____

“ _____ ” _____ 2022року

З А В Д А Н Н Я

НА ДИПЛОМНУ РОБОТУ СТУДЕНТУ

Гнатув Олег Робертович

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи «Дослідження експлуатаційних характеристик елементів меблевих виробів на ФОП “Пілінкевич А.В.”»

керівник роботи Кшивецький Богдан Ярославович, доктор техн. наук, професор,
(прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання) Методика

затверджені наказом по університету від “ _____ ” _____ 2022року №..._____.

2. Строк подання студентом роботи _____ до 15 грудня 2022

3. Вихідні дані до роботи Вихідними даними для роботи є існуючий технологічний процес з виготовлення корпусних меблевих виробів.

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити)

1. Літературний огляд.

2. Методика досліджень.

3. Теоретичний розділ.

3. Результати досліджень.

4. Розділ з охорони праці.

5. Висновки.

5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень)

1. Презентація;

6. Консультанти розділів роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
Охорона праці	Соколовський І.А.		

7. Дата видачі завдання _____ 16 червня 2022 року

Керівник проекту _____ проф. Кшивецький Б.Я.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів дипломної роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1.	Літературний огляд	до 01.09.22	
2.	Методика досліджень	до 15.09.22	
3.	Теоретичний розділ.	до 01.10.22	
4.	Результати досліджень.	до 20.10.22	
5.	Розділ з охорони праці.	до 15.11.22	
	Висновки.	до 25.11.22	
	Оформлення роботи	до 15.12.22	

Студент _____ Гнатув О.Р.

Керівник проекту _____ проф. Кшивецький Б.Я.

РЕФЕРАТ

Магістерська дипломна робота: пояснювальна записка: 44 стор., 22 рис., 7 таблиць, 13 джерел. В даній роботі встановлено, що вода попадає в ДСП за рахунок сорбційної здатності стружки через торці плити, які є найбільш вразливими. Це призводить до розбухання ДСП. Підбрано методику, здійснено підготовку зразків та проведено дослідження впливу вологи на торці плитних матеріалів у меблевих виробках. Встановлено, що найкращим для захисту торців плитних матеріалів є поліуретановий клей, який повністю їх захищає і не призводить до розбухання плити в умовах експлуатації. Товщина плити, захищена таким клеєм, зберігається на рівні товщини до її вимочування.

Ключові слова: плитні матеріали, деревностружкова плита, клеї, склеювання, вологість.

ABSTRACT

Master's thesis: explanatory note: 44 pages, 22 figures, 7 tables, 13 sources. In this work, it was found that water enters the chipboard due to the sorption ability of chips through the ends of the board, which are the most vulnerable. This causes the chipboard to swell. The method was selected, samples were prepared and the study of the effect of moisture at the ends of board materials in furniture products was carried out. It has been established that. What is the best way to protect the ends of board materials is polyurethane glue, which completely protects them and does not lead to swelling of the board in operating conditions. The thickness of the board, protected by such an adhesive, is maintained at the same thickness until it is soaked.

Keywords: board materials, chipboard, adhesives, bonding, humidity.

ТЕХНІЧНЕ ЗАВДАННЯ

Дослідити можливості захисту деревино стружкових плит від дії вологи, для запобігання розбухання плитних матеріалів. Для цього необхідно:

1. Проаналізувати вплив вологості та температури на фізико-механічні характеристики плитних матеріалів;
2. Підібрати методику щодо проведення досліджень експериментальних досліджень;
3. Провести дослідження впливу вологості на фізико-механічні характеристики плитних матеріалів.
4. Практичні рекомендації.

ЗМІСТ

ВСТУП

1. АНАЛІЗ ЛІТЕРАТУРНИХ ДЖЕРЕЛ ТА ПОСТАНОВКА ПИТАННЯ	4
1.1. Характеристика підприємства.....	4
1.2. Аналіз плитних матеріалів та їх характеристика.....	6
1.3. Вплив вологості та температури на фізико-механічні характеристики плитних матеріалів.....	11
1.4. Сучасні методи захисту торців ДСП.....	14
1.5. Висновки до розділу.....	16
2. МЕТОДИКА ДОСЛІДЖЕНЬ	17
2.1. Мета, об'єкт та завдання досліджень.....	17
2.2. Підготовка зразків до випробування.....	17
2.3. Методика досліджень вологостійкості торців плити.....	20
3. ЗАГАЛЬНІ ТЕОРЕТИЧНІ ВІДОМОСТІ	23
3.1. Теоретичні відомості про захист торців плитних матеріалів.....	23
3.2. Теоретичні відомості про вплив вологості на фізико-механічні властивості стружкових плит.....	26
4. ЕКСПЕРЕМЕНТАЛЬНІ ДОСЛІДЖЕННЯ	29
4.1. Результати експериментальних досліджень.....	29
4.2. Аналіз результатів досліджень.....	37
5. ОХОРОНА ПРАЦІ	39
5.1. Охорона праці під час виготовлення корпусних меблевих виробів.....	43
5.2. Охорона праці при роботі з клеями.....	46
ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ	48
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	49

ВСТУП

ДСП (деревино-стружкова плита) — це плита, яка широко використовується в будівництві та меблевій промисловості. Її виготовляють із суміші деревинної стружки та синтетичної смоли. Завдяки використанню цього клею вона має хорошу міцність і тривалий термін експлуатації. Ще однією особливістю ДСП є те, що воно легко обробляється і має хороші екологічні параметри. Завдяки хорошим властивостям ДСП має широкий спектр застосування: для виготовлення меблевих гарнітурів, внутрішньої обробки приміщень, зовнішніх робіт. Ще одна її перевага - вартість. В Україні ціна на ДСП є прийнятною, оскільки цей матеріал доступний широкому колу споживачів. Низька вартість, високі експлуатаційні характеристики та універсальність використання, роблять ДСП дуже потрібним матеріалом.

Найпоширенішими сферами застосування є виробництво меблів і будівництво. Головним недоліком цих плит є дія води, яка призводить до збільшення об'єму стружки, тобто до її розбухання, деформування та в кінцевому результаті руйнування.

На початку виробництва деревну тріску і деревну стружку після висихання просочують формальдегідною смолою. Після пресування поверхня плитного матеріалу ламінується, а іноді навіть покривається лаком. Але захист поверхні не дає змоги захистити торець, від проникнення вологи. Скупчившись всередині, вода поступово починає просочуватися у волокна деревини, що призводить до руйнування плит.

Тому, необхідно в першу чергу захистити торці від проникнення рідини під час експлуатації. Якщо ущільнення буде герметичним, то термін служби плити буде довшим. Торці є основною вразливою зоною деревинностружкових плит. Бо в зв'язку з виготовленням деталей

необхідного розміру плиту необхідно розкрити. При цьому порушується цілісність деревних волокон.

1. АНАЛІЗ ЛІТЕРАТУРНИХ ДЖЕРЕЛ ТА ПОСТАНОВКА ПИТАННЯ

1.1 Характеристика підприємства

Wardrobe Storage Studio фірма яка займається проектуванням та встановленням гардеробних Elfa у Львові, є партнер ТОВ "Альпен-Центр" який офіційно займається дистрибуцією шведських систем ELFA в Україні. Також підприємство займається виготовленням корпусних меблевих виробів.

Вже понад 20 років, підприємство виготовляє корпусні меблі на замовлення з врахуванням всіх потреб замовників і використовує для цього якісну фурнітуру – Blum, GTV, Hafele, Sevroll, Linken System та інших. Наші вироби:



а)



б)



Рис. 1. Вироби підприємства

Elfa – працює на ринку вже понад 70 років. Є міжнародним лідером у виробництві систем зберігання. Пропонує сучасні способи зберігання самих різних речей, які допоможуть створити простір для всього. Ефективно використати доступний простір. Простір, щоб зробити світ більшим, з меншою кількістю матеріальних і технічних проблем. Системи elfa для гардеробних продаються по всій планеті, а саме США, Австралія, Європа, Азія. Реалізація в основному здійснюється через підприємства, що займаються роздрібною торгівлею меблями, господарчими товарами та меблевими матеріалами.

Elfa International AB зосереджена на 5 компаніях і понад 10 центрах у по всій Європі – Німеччині, Швеції та інших. Штаб фірми розташований в Швеції. Марка Elfa прославилась по всьому світу і символізує ефективність організації простору та функціональність гардеробних кімнат

Сьогодні Elfa є провідним світовим постачальником продуктів, які забезпечують користувачам ефективне зберігання вдома та на роботі.

Концепція продукції:

- Індивідуальне проектування для кожного замовника
- Легкі у монтажі і комфортні у щоденному використанні.
- При бажанні окремі частини кімнат легко модифікуються.
- Класичний дизайн.

- Продається через спеціалізовані салони

Для виготовлення меблів в основному використовуються плитні матеріали таких виробників, як Egger, Kronospan, Swisspan, Swiss Krono, Saviola. Для фасадів виробів може використовуватись як МДФ так і ДСП. Це залежить від виду виробу та бюджету. Після створення проекту та узгодження його з замовником, створюється креслення на виріб та складається список фурнітури. Після чого замовляється матеріал та фурнітура. Оскільки підприємство немає власних виробничих потужностей, то розкрій деталей у розмір та з личкування крайок відповідно до потреб того чи іншого проекту підприємство замовляються у сторонніх постачальників.

Після обробки, деталі привозять на підприємство, де проводиться розмітка та формування отворів у деталях. При роботі в основному використовується ручний інструмент. Далі встановлюється фурнітура та проводиться складання виробів. Після чого вироби упаковуються та доставляються до замовника де проводиться монтаж меблів.

При виготовленні меблів ми використовуємо фурнітуру від відомих світових брендів, таких як Blum, Hafele, GTV та інших. В залежності від потреб замовника.

В основному підприємство виготовляє меблі на замовлення і доставляє по території України. Але також можливе виготовлення меблів за кордон при бажанні замовника, в такому випадку спосіб доставки та інші умови обговорюються з замовником окремо.

1.2. Аналіз плитних матеріалів та їх характеристика

На сьогоднішній день, листові матеріали нашли широке використання в будівництві, виготовленні меблів і оброблювальним роботах. В даній главі ми розглянемо найчастіше вживані листові матеріали.

OSB – ці плити є будівельним листовим матеріалом, який склеєний полімерними смолами з декількох шарів стружки за допомогою високого тиску. Вони поділяються на 4 групи OSB – 1,2,3,4. Ці групи відрізняються між собою стійкістю до вологи, та механічною міцністю, що в свою чергу впливає на сферу їх використання. Наприклад якщо OSB -1 використовують для внутрішніх робіт та виготовлення меблів у приміщенні та упаковці, то плити класу OSB -4 використовуються як несучі конструкції в жорстких умовах використання.

Деревино-волокниста плита (ДВП) – це матеріал який виготовляється з макулатури та відходів деревини за допомогою методу гарячого пресування. Листи ДВП можуть бути мати гладку або рифлену поверхню. На лицеву сторону може бути нанесений шар з фарби, лаку, пластика або плівки. Це дозволяє надати ДВП потрібного кольору та текстури поверхні.

Вони використовуються для теплоізоляції житлових приміщень, створення перегородок, монтажу підкладки під підлогу, та у виробництві меблі.

ЦСП – цементно стружкова плита, це будівельний матеріал, який виготовляють з цементно-стружкової суміші при високому тиску. Ці плити поділяються на марки ЦСП-1 та ЦСП-2.

Їх основними характеристиками є: допустима помилка в геометричних розмірах, максимальна похибка по товщині, стійкість на вигинання, нерівність поверхні. ЦСП використовують для створення стін та перегородок, обшивки фасадів, покрівлі, підлоги, виготовлення опалубки, та садових доріжок.

Наступна категорія плитних матеріалів це – MDF. Це популярний оздоблювальний матеріал, що отримується з дрібної стружки за допомогою методу термообробки в спеціальних печах з подальшим пресуванням. За своїми характеристиками вони схожі з деревиною.

Всі MDF плити є шліфовані оскільки це особливість технології виробництва. MDF часто використовують для виготовлення дверей, сходів і для виготовлення меблевих фасадів. Вони можуть бути як фарбовані, так і

покриватись полімерними плівками або натуральним шпоном. За рахунок високої щільності матеріалу плитам з МДФ можна надати різну геометричну форму за допомогою фрезерних верстатів.

Деревинно-стружкова плита (ДСП) — це відносно недорогий композиційний матеріал в вигляді листів, який виготовлений за допомогою гарячого пресування стружкової суміші, переважно стружки, з додаванням спец добавок які складають від 6 до 18% від маси стружки. Пресують в 1-но і N-поверхових гарячих пресах при тиску 0,2-5 МПа і температури від 100 до 140 С або у стрічкових, гусеничних чи екструзійних агрегатах.



Рис. 1.1 Ламінована ДСП



Рис. 1.2 ДСП нелицьковане

ДСП було розроблено в 40-х роках 20-ст. в Сполучених Штатах як сировину для виробництва недорогих, які не плануються використовуватись протягом тривалого часу меблів. Недоліки деревинно-стружкових плит є

- Швидко вбирають вологу, це призводить до розбухання і розтріскуванням.
- Погано втримують в собі шурупи, особливо в при багаторазовому вкручуванні.
- ДСП є екологічно небезпечним матеріалом: клеї, які використовують при виробництві плит, виділяють формальдегід.

Вони використовуються при виробництві різних видів меблевих виробів корпусних, м'яких та інших меблів, елементів будівель чи тари.

Плити личкують натуральним деревним шпоном, паперами, полімерними плівками чи пластиком. При використанні в житлових або окремих приміщеннях для виробництва личкування обов'язкове, а деколи використовувати такі плити заборонено.

У 85 році ВООЗ внесла ДСП плити до списку канцерогенних матеріалів, які причиняють шкоду здоров'ю людини.

Властивості стружкових плит слід розглядати як сумісні властивості природних полімерів (дерево) і синтетичних полімерів (клей). Властивості ДСП в основному залежать від властивостей його вихідної частини та структури, що утворюється під впливом параметрів процесу. Формування властивостей стружкових плит можна розглянути як синтез різних механічних; фізико-хімічних та реологічних властивостей, які є її компонентами і які створюють умови для об'єднання властивостей цих компонентів в єдину систему.

Головні параметри, які впливають на характеристики готової плити: це вид сировини, порода, тип часток та вид сполучної речовини, кількість якої і розподіл між шарами, спец. добавок та кількість і розподіл вологи в плитному матеріалі, розподіл вологи в частинках. У шарах плити розподіл щільності шарів, щільність плити та орієнтація деревних частинок.

Серед перерахованих вище параметрів головним в виготовленні ДСП є порода/вид деревини. Саме вона визначає, наскільки високою або низькою буде щільність плит. Порода та щільність дерева визначає тип сировини та її внутрішню структуру. В основному з економічної точки зору тип деревини значною мірою визначає тип плит, які можна отримати.

Склад клею також залежить від породи деревини. Порода сильно впливає на фізико-механічні властивості ДСП це досить докладно описано в технічній літературі. Плити хвойних порід (сосна, ялина) і м'яких та твердих сортів дерев (липа, верба, осика, тополя) біля 40% міцніше берези і бука при однаковій кількості в'язучого. Деревина з меншою щільністю із показником міцності має більш високі показником міцності. Це пояснюється тим, що

частинки створюють більш тісний контакт між частинками деревини під час процесу пресування.

ДСП, виготовлена з порід деревини низької щільності, має високу міцність на згин і розтяг, але не відповідає вимогам щодо стійкості до висмикування шурупів, водопоглинання та міцності на розширення. Якщо сировина, яка використовується для виготовлення плит, не лушена, то при переробці в стружку в ній завжди міститься певний відсоток (це від 10 до 20%) кори, в залежності від сорту деревини, яка використовується.

Параметри властивостей кори набагато нижчі, а ніж в деревини. Також ще гірше прилипання часток кори до частинок деревини. Тобто домішки кори в стружці будуть знижувати міцність плитних матеріалів. Структура поверхні деревних частинок істотно впливає на якість плити. Ямки та тріщини і пори залежать від шорсткості частинок. Частки які мають гладку і рівну поверхню забезпечують більшу міцність плитного матеріалу, коли частинки з шорсткою та кривою поверхню сильніше адсорбують клей, це приводить до зниження міцності в плиті.

Вплив форми частинок мало вивчено. Припускається, що частинки є паралелограмами, прямокутниками або еліпсоїдами заданих розмірів. Розмір і форма частинок або геометрія мають значення для характеристики їх типів; це може бути велика деревна стружка, плоска деревна стружка, більша за розмір деревної стружки, або дрібна деревна стружка, наприклад шліфувальний порошок. Зовнішній шар листа зі спеціальної ріжучої стружки має високу статичну міцність на згин і шорсткість плоскої поверхні 190-250 мікрон.

Плита використовується в будівництві, а також в меблевому виробництві – з неї виготовляють корпуси меблів, фасади та інше. Для формування зовнішнього шару плит з дрібнозернистою поверхню використовуються дрібні деревні частинки і деревний пил. Ці панелі характеризуються меншою статичною міцністю на вигин (нижче 10-20%) порівняно з зовнішнім шаром спеціально виготовленої ДСП, але із

задовільною шорсткістю поверхні (30-60 мікрон). Ці плити підходять для покриття сучасними синтетичними плівками і полімерними матеріалами.

1.3. Вплив вологості та температури на фізико-механічні характеристики плитних матеріалів

Практика показує, що головною слабкістю плитних матеріалів є волога та висока температура. Вона призводить до розбухання та втрати естетичних та експлуатаційних характеристик плит.



Рис 1.3 Розбухання ДСП

Вологість - це відсоток наповнення деревини водою, яка виражається відношенням маси води, яка міститься в об'ємі деревини, до маси повністю сухому стані. Вологість виражають в відсотках.

Оскільки основним матеріалом для виготовлення ДСП є деревина ми почнемо з розгляду її вологи, щоб зрозуміти процеси, що відбуваються в частинках в середині плити.

В деревині знаходяться вільна волога та зв'язана. Волога в пустих місцях клітин і та що знаходиться в просторі між клітинами називають вільною, а в стінках клітин – знаходиться зв'язана. При висиханні з деревини, випаровується в першу чергу

вільна волога, а після неї зв'язана. Якщо деревину зволожити, то волога в повітря наповнює стінки клітин до повного заповнення. В деревини зволоження внутрішньоклітинних та міжклітинних зон проходить при прямому контакті з водою.

Стан, в якому клітинні стінки втримується велика кількість зв'язаної вологи, а в порожнинах знаходиться тільки повітря, називають межею гігроскопічності, його інша назва межа насичення клітин. Такий стан наступає при рівні вологості від 25 до 35 %, це залежить від породи.

Деревина, з нульовим рівнем вологи називається - абсолютно сухою. Абсолютно суху деревину отримують при висушуванні до постійної вологи при температурі на рівні 105 °С. В деревині в будь-якому випадку залишається трохи вологи, яка хімічно зв'язана. Її неможна видалити без руйнування структури деревини.

Вологість деревини в відсотках показує скільки води знаходиться в деревині на 100 г абсолютно сухої деревини. Наприклад, вологість дерева 25 %. Це означає, що в 100 г деревини знаходиться 25 % води.

Є кілька ступенів вологи деревини. Відповідно до цих ступенів деревина може поділятися на: мокру – це така, яка довгий час була у воді, вологість більше 100 %; свіжозрубана – в неї вологість на рівні 60-100 %; повітряно-суха – це деревина, яку довгий час зберігали на відкритому повітрі, в неї вологість 15-20%; кімнатно-суха – в такій деревині вологість складає 8-12 %; абсолютно сухої дерева – вологість на рівні 0 %. Вологість в деталях для використання в побуті та для матеріалів з деревини має бути на рівні 8 ± 2 %.

Рівень вологості в деревині може визначатись ваговим або електронним методами

Для того, щоб визначити вологість електричним методом, використовується електровологомір, він аналізує зміну електропровідності дерева в залежності від вологості.

Плюсом вагового методу є те, що вологість можна визначити на високому рівні а недоліком – час сушіння від 12 до 24 год. Електричний метод визначає вологість швидко, але його слабкою стороною є те, що рівень вологи визначається лише для місця контакту щупа з деревиною. Також мінусом є невисока точність при високому рівні вологи в деревині. При вимірі вологості до 30 % вологості похибка може скласти від 1 до 1,5 %.

Вологість зв'язана з такими вадами, як всихання, розбухання, тріскання та жолоблення.

Всиханням називають зменшення розмірів деревини та її об'єму. Це пов'язано з випаровуванням зв'язаної(гігроскопічної) вологи. Стінки клітин, починають втрачаючи вологість, стискаються і зменшуються в об'ємі. В випадку всихання до точки насичення хоч деревина починає втрачати масу, але об'єм та форма не міняються. Якщо починається випаровування гігроскопічної вологи, то починається процес зменшення об'єму і форми деревини, це може привести до тріскання.

Дерево всихає в різних напрямках по різному: по тангенціальному 6-12%; в радіальному всихається на 3-6 %; а поздовж волокон у середньому на 0,1 %.

По довжині рівень всихання невеликий тому на нього можна не звертати увагу. В тангенціальному чи радіальному напрямках всихання при розпилюванні сирих колод на дошки чи пиломатеріалів на деталі до чорнових розмірів дають припуски для всихання.

Саме більше на всихання впливає щільність самої деревини. Чим щільніша деревина тим сильніше вона всихає. Сильно всихають такі породи, як: модрина, береза, бук, клен, граб. Хвойні породи за виключенням модрини слабше всихають.

Розбухання - це збільшення розмірів деревини та об'єму через непомірне зволоження від абсолютно сухого стану до точки насичення. Розбухання в різних напрямках різне, як і всихання.

Через всихання і розбухання в виробах з дерева виступають дефекти, часто буває, що вироби стають негодними для їх цільового використання. Для того, щоб це не відбулось деревину спочатку треба сушити до експлуатаційної вологи приміщення в якому вона буде використовуватись. Зовнішнє личкування теж запобігає розбуханню і всиханню за рахунок втримання вологи на одному рівні.

Різне всихання деревини в залежності від напрямку радіальномо чи тангенціального та нерівномірне її висихання призводять до тріскання. Всі

тріщини які направлені до середини. Трісканню сприяють серцевинні промені деревини. В обкорених круглих лісоматеріалах під час висихання появляються бічні тріщини, які виходять на торець. Кора захищає колоди від тріскання, але збільшує час сушки. Для того, щоб зменшити розтріскування, торці колоди мажуть сумішшю з вапна та клею або можуть використовувати смолици рідке скло.

Під час випаровування води об'єм деревини зменшується нерівно в різних напрямках. Нерівне висихання створює внутрішні напруги, що призводить до жолобів, цей дефект, пов'язаний з деформацією деревини.

1.4. Сучасні методи захисту торців ДСП

Під час виготовлення плит ДСП використовують процес, який має захистити їх від набирання води, його називають - осмоленням . Ця операцію забезпечує - насичення волокон смолою і склеювання. Для більшої частини плит, які виготовляються, використовують смоли на формальдегідній основі, які самі по собі являються гідрофобними компонентами.

В випадках, якщо від плит хочуть більший рівень водостійкість, використовують іншу смолу для сполучення, смолу на формальдегідовій основі міняють на карбамідо-меламінову смолу. Вона краще склеює між собою частинки стружки, чим вона сильніше мішає на дорозі вологи. Якщо додати в стружку парафін або його емульсії тоді стійкість ДСП до вологи збільшується.

Фасадна і задня поверхні плити, є найбільшими площами для зіткнення з вологою, без захисту вони можуть пропускати через себе та вбирати, велику кількість рідини. Не буде лишнім захистити ці зони чимось водо захисним. Якісь з пособів такого захисту можливі лише в заводських умовах, а деякі в домашніх.

Способом який використовують на заводах - це каширування. Тут використовують тиск і нагрівання. Плівку, яка затверділа, прижимають до

плити на яку нанесений клей. Якщо можна рахувати ламінування – процесом хімічним, то кашування – це механічний процес. Для стікання вода шукає заглиблення в плиті або місце для виходу. Такими зонами є стики на пласті, і необроблені торці плит. Багато таких зон є в корпусних меблях з ДСП. Меблі на кухню та меблі в ванну знаходяться в найбільшій зоні ризику, бо найчастіше піддаються впливу води і температур. Самі вразливі ділянки до дії вологи це тумбпи під мийку, шафа з сушкою, постформінг, і елементи меблів які знаходяться біля і над кухонною плиткою.

З часом крани підтікають. Тому в мийці саме небезпечне місце це там, де в стільницю врізається змішувач. Це зона в якій відбувається контакт металу з деревом. Може бути не тільки підтікання, а і конденсація вологи у місцях контакту. Тому цю ділянку захищають. Наноситься шар клею ПВА, після висихання якого наноситься силікон, або торці можуть обклеюватись алюмінієвим скотчем. Ще можна використати клей герметик, він являє собою силіконову масу, нею від затікання можна загерметизувати навіть вікна. В сушці треба перевірити наявність піддону для стоку води. Якщо його не буде це може призвести до розбухання

Для елементів кухні, де може бути намокання, треба: спочатку знежирити місце після чого нанести на нього герметик. Неламіновані торці стільниці закривають в стик або алюмінієвими або пластиковими торцевими планками. Такий спосіб для захисту не є дуже надійним бо стик не герметичний, тому торець стільниці треба обробити герметиком або силіконом. Також для захисту можна - нанести на місце з'єднання меблевий лак або ПВА клей. Самі по собі клеючі скотч чи клеючі плівки не є надійним засобом для захисту, тому попередньо треба обробити торці клеєм або герметиком.

Самі ризиковані місця до вологи:

1. Умивальник;
2. Антресоль з сушкою;
3. Цоколні планки;
4. Відкриті місця різки плити і меблі в зоні кухонної плити

1.5 Висновки до розділу

Виходячи з аналізу існуючого технологічно процесу корпусних меблевих виробів на підприємстві встановлено:

1. Для виготовлення меблевих виробів дане підприємство використовує трьох шарові ДСП, постформінг та MDF. Ці матеріали забезпечують належну надійність та експлуатацію виробів.

2. Основним недоліком ДСП є незахищеність торців, які при попаданні вологи призводить до розбухання плити. Це негативно впливає на вироби і призводить до їх руйнування.

3. Виходячи з аналізу літературних джерел для захисту торців ДСП використовують різного роду клеї, плівки, та інші крайкові елементи які запобігають руйнуванню плитних матеріалів

2. МЕТОДИКА ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1. Мета, об'єкт та завдання досліджень

Мета дослідження – дослідити можливості захисту деревини стружкових плит від дії вологи, для запобігання розбухання плитних матеріалів.

Предмет дослідження - процес впливу вологості на фізико-механічні властивості плитних матеріалів.

Об'єкт дослідження – плити деревостружкові трьохшарові.

Задачі досліджень

Для вирішення даної проблеми необхідно:

- ▶ 1. Проаналізувати вплив вологості та температури на фізико-механічні характеристики плитних матеріалів;
- ▶ 2. Підібрати методику щодо проведення досліджень експериментальних досліджень;
- ▶ 3. Провести дослідження впливу вологості на фізико-механічні характеристики плитних матеріалів.
- ▶ 4. Практичні рекомендації.

2.2. Підготовка зразків до випробування

У дослідженні прийняли участь 7 різних видів засобів, які було використано для захисту. Для того, щоб дослідити захисні властивості того чи іншого виду захисту. Було виготовлено зразки розміром 95x60 мм в кількості 15 штук для кожного засобу. Після чого їх було оброблено, та заміряно їхню товщину. Для нанесення полівінілацетатних клеїв (ПВА) та поліуретанових клеїв (ПУР), а також клеїв-герметиків було використано пензлі, інші засоби в зв'язку з особливостями самих матеріалів було нанесено на заготовки в ручну.

Оброблені зразки були поміщені обробленими торцями у воду, де вони знаходились протягом 48 годин.

Перша та друга групи зразків було оброблена клеєм-герметиком, білим Soudal Fixall Flexi, та прозорим Soudal Fixall Crystal.



Рис. 2.1 Клей першої групи зразків Fixall Flexi



Рис. 2.2 Клей другої групи зразків Fixall Crystal

Це постійно еластичний універсальний клей-герметик з нейтральним затвердінням на основі полімеру МС. Відмінна адгезія до різних будівельних матеріалів. Можна використати навіть на вологих поверхнях. Без запаху, не містить розчинників, стійкий до дії багатьох хімічних речовин – слабких кислот, лугів, розчинників та олій. Після затвердіння можна фарбувати – водними фарбами. Стійкий до впливу атмосферних умов та ультрафіолетового випромінювання.

Третя група була оброблена водостійким ПВА клеєм. Клей наносився в два шари.

Високоякісний водно-дисперсний полівінілацетатний клей, виготовлений шляхом внутрішньої пластифікації, має вигляд маси яка легко наноситься валиком або пензлем, колір молочно-білий. Однокомпонентний клей ПВА D3 призначений для швидкого та якісного гарячого та холодного склеювання всіх порід дерева, ДСП, ДВП, фанери, шпону, картону, гіпсокартону, шкіри, тканин, фарфору, скла, плитки, лінолеуму, клеєних шпалер. та скло шпалери. паперу, а також для внесення крейди і цементного розчину. Клей ПВА D3 в основному рекомендований для столярного та меблевого виробництва, де виконуються відповідальні роботи.

Використовується при виробництві вікон, дверей, сходів, столів, стільці та інших виробів деревини.



Рис. 2.3 Вологостійкий клей
ПВА класу D3

В четвертій групі торці зразків були проклеєні ABS крайкою, з використанням стандартного клею розплаву.

П'ята група була захищена звичайним прозорим скочем. Торці шостої групи були оброблені алюмінієвим скочем.



Рис. 2.4 Зона під мийкою
оброблена алюмінієвим
скочем

Зразки сьомої групи було оброблено поліуретановим реактивним клеєм фірми Kleiberit – ПУР 501



Рис. 2.5 Поліуретановий клей Kleiberit PUR 501

2.3. Методика досліджень вологостійкості торців плити

У дослідженні прийняли участь 7 різних видів засобів, які було



Рис. 2.6 Розкрій заготовок на зразки

використано для захисту торців. Для того, щоб дослідити захисні властивості того чи іншого виду захисту. Було виготовлено зразки розміром 95x60 мм в кількості 15 зразків для кожного виду засобів. Для того, щоб збільшити точність досліджень.

Заготовки із ДСП були розрізані на зразки потрібного розміру за допомогою ручної круглопилкового верстату. Далі була заміряна їх товщина в сухому стані, після чого на досліджувані зразки були нанесені матеріали відповідної групи. Всього разом для дослідження було виготовлено 105 зразків ДСП розміром 95x60 мм.

Оброблені зразки були поміщені обробленими торцями у воду, де вони знаходились протягом 48 годин. Перша та друга групи зразків було оброблено клеєм-герметиком, білим Soudal Fixall Flexi, та прозорим Soudal Fixall Crystal. Це постійно еластичний універсальний клей-герметик з нейтральним затвердінням на основі полімеру МС. Відмінна адгезія до різних будівельних матеріалів. Можна використати навіть на вологих поверхнях. Без запаху, не містить розчинників, стійкий до дії багатьох хімічних речовин – слабких кислот, лугів, розчинників та олій.

Після затвердіння можна фарбувати – водними фарбами. Стійкий до впливу атмосферних умов та ультрафіолетового випромінювання. Третя група була оброблена водостійким ПВА клеєм. Клей наносився в два шари. В четвертій групі торці зразків були проклеєні ABS крайкою, з використанням стандартного клею розплаву. П'ята група була захищена звичайним прозорим скотчем. Торці шостої групи були оброблені алюмінієвим скотчем. Зразки сьомої групи було оброблено поліуретановим реактивним клеєм фірми Kleiberit – ПУР 501.

Клей KLEIBERIT PUR 501 – вологозатверджувальний, однокомпонентний реактивний клей, на основі поліуретану з найвищою міцністю, водо- та термостійкістю. ПУР клей.

Клейберіт є найкращою заміною класичному столярному ПВА-клею в деревообробці, маючи цілий арсенал переваг: клей відповідає групі навантажень D4 згідно з DIN EN 204 — максимальні навантаження щонайменше у кілька разів перевищують допустимі навантаження будь-якого клею ПВА.



Рис 2.7 З'єднання стільниці клеєм Kleiberit PUR 501



Рис 2.8 З'єднання стільниці клеєм Kleiberit PUR 501



Рис 2.9. – Зразок склеєний клеєм ПУР 501

Після того як зразки дістали з води. Було проведено заміри товщини, вони були записані та проаналізовані. Це дало змогу оцінити захисні властивості матеріалів, та зробити висновки щодо їх ефективності.



Рис 2.10 – Зразки засобів для обробки вразливих ділянок



Рис 2.11 – Розбухання після 48 годин у воді

3. ТЕОРЕТИЧНІ ВІДОМОСТІ

3.1. Теоретичні відомості про захист торців плитних матеріалів

Волога в деревині при утворенні частинок впливає на їхню шорсткість та геометричні параметри. Частинки меншого розміру виходять із матеріалів з нижчим вмістом вологи, що призводить до підвищеної витрати клею. Деревина, насичена вологою, погано піддається утворює грубіші частинки. Пластичність, необхідна для утворення стружки, необхідна для утворення досить великої площі контакту і, отже, для ефективного склеювання та використання клею, сильно залежить від вологості.

Зв'язана вода впливає на межу міцності деревини та похідних матеріалів, міцність та стійкість клейових сполук, висихання та набухання. Вологість стружки вище 2% значно знижує міцність плити. Незважаючи на великий обсяг даних, на сьогоднішній день не існує конкретного значення заданого рівня вологості суміші стружки та клейового шару для одержання плити підвищеної міцності. Оптимальна вологість стружкової суміші 12-15%, оптимальна вологість суміші внутрішнього шару плити 9-11%, оптимальна вологість суміші зовнішнього шару 12 або 13%.

Дані Мелоні показують, що вологість суміші до пресування повинна бути від 9,5 до 10,5%. А максимальна міцність плит була получена при рівні вологості суміші тирси від 15 до 16%. Великий вплив на властивості плити надає розподіл вологи по товщині килима, що формується. Це з тим, що з цього розподілу залежить час нагріву пакета, пошарова герметизація і затвердіння. Якщо вологість зовнішнього шару висока, а середнє значення низьке, межа міцності на розтяг плити в напрямку перпендикулярному площині, нижче, ніж у плити через більш високу щільність зовнішнього шару, і вище, ніж у плити, у статичному вигині.

Однакова густина по всій товщині при однаковому вмісті вологи. Якщо температура сушіння деревини перевищує 100 °С, міцність знижується. Це відбувається через те, що зв'язок між целюлозою і лігніном проходить при участі фенольних гідроксилів.

Підвищення температури сушіння деревини, призводить до зменшення на 25 - 35 відсотків кількості цих груп. У той же час хімічні зв'язки між целюлозою і лігніном відіграють активну роль під час зчеплення деревини. Більш висока щільність пластини не тільки покращує контакт між частинками в упаковці, роблячи сполучну речовину ефективнішою, але й більш стійкою до механічних навантажень.

Характерно, збільшення щільності поліпшує фізичні характеристики плит, винятком є стабільність розмірів коли проходить поглинання води. Щільні плити мають більше наповнювача і можуть мати більшу товщину після поглинання вологи. Вводячи спеціальні хімічні речовини в суміш стружки, можна зробити ДСП більш водостійким, біо- та вогнестійким.

Найбільш відповідальною операцією технологічного процесу виробництва ДСП є прес. Це важливий фактор, який визначає якість плити. Режимом пресування розуміють умови, при яких відбувається процес пресування він гарантує потрібну якість плити, що відповідає вимогам стандарту. Температура пресової плити визначається її впливом на властивості ДСП. Можна підвищити температуру в пресі до температури 200-240 °С шляхом нагріву плити преса гарячим органічним теплоносієм. Однак використання таких температур несе ризик піролізу деревини, передчасного затвердіння клею та руйнування зовнішнього шару клею. Час пресування (витримки) плит в пресі є важливим технічним параметром, так як він визначає не тільки властивості одержуваних плит, але і продуктивність пресування гарячого пресування. При скороченні часу пресування слід враховувати фізичні властивості мішка для стружки, насамперед вміст вологи. Чим вищий вміст вологи в мішку, тим більше часу знадобиться для випаровування вологи з мішка під час гарячого пресування. Щоб скоротити час пресування, слід знизити вологість частинок, але чим нижча вологість частинок, тим більше частинки поглинають клей і тим менша кількість клею бере участь у склеюванні. Втрата міцності плити.

Сила тиску при пресуванні залежить від щільності готового продукту(плити), вологості та розміру частинок дьогтю, виду наповнення, породи дерева, з якої було виготовлено стружку, час пресування та інші. Встановлення меж тиску, які гарантують отримання плит визначеної щільності, майже неможливо. Великі ущільнення при пресуванні плитного матеріалу з подрібнених часток призводять до великих нерівномірностей товщини і щільності готової плити. Для зменшення нерівномірності товщини плитного матеріалу з подрібнених частинок використовується металева розпірка, яка запобігає зближенню сусідніх пресованих пластин і визначає товщину готової плити. Підтримка постійного тиску на початку пресування дуже важлива для отримання якісного з'єднання. Це можна пояснити тим, що клей покриває частинки не тільки зверху, але і частково проникає всередину частин, бо деревина є матеріалом з порами. Крім того, при генерації частинок частково руйнуються поверхневі анатомічні елементи. Часткове поглинання частинками клею - це добре, оскільки воно зміцнює їх і тим самим сприяє збільшенню міцності пластини, зменшується, послаблюючи пластину. Пресування через занадто високий тиск на початку пресування призведе до значної неоднорідності щільності в шарах пластини. При цьому щільність зовнішнього шару сильно вище, а ніж середнього. Це пояснює те, що стиснення стружки до товщини плити проходить скоріше під високим тиском, ніж під низьким. Підняття тиску пресу, може, призводити до збільшення міжшарової щільності різниці пластини, це може вплинути на зменшення меж міцності при розтягуванні перпендикулярно до площини пластини. Крім загального композиційного впливу властивостей вихідних елементів і способу виготовлення, якість ДСП визначається також особливостями конструкції.

Структура плит стружкових диференціюється на різні: макро, мікро та субмікро. У більшості випадків властивості СП визначаються макроструктурними змінами. Структура визначає основні властивості матеріалу і її формування в плиті є багатofакторним процесом. Майже всі

параметри певним чином взаємодіють. Очевидно, що зміна одного з параметрів у процесі виробництва також призведе до зміни інших.

Тому неможливо розглядати кожен параметр окремо, враховуючи те, що їх можна легко змінити на свій смак, щоб налагодити процес виробництва. При порушенні поєднання властивостей елемента конструкції та його сировини окремі випробування елемента повністю задовільні, але виріб в експлуатації не забезпечує необхідних показників якості.

Таким чином, фізико-механічні властивості деревино-стружкової плити визначаються її структурою. Він формується під впливом багатьох факторів, таких як властивості сировини і клею, параметри обладнання, режим технології. При цьому фактори взаємодіють один з одним і впливають на властивості плити. Проте врахування всіх факторів, що впливають на властивості СП у всіх їх взаємозв'язках, є дуже складним завданням, вирішення якого дає можливість отримати плиту із заданими властивостями

3.2. Теоретичні відомості про вплив вологості на фізико-механічні властивості стружкових плит

Властивості до деформації характеризують здатність матеріалу міняти форми чи розміри без відхилень у величині маси. Головні види деформації це - розтяг, стиск, зсув, кручення та вигин. Усі вони можуть бути оборотними та незворотними. Зворотні пропадають при зупинці дії на матеріал факторів, які їх викликали. Незворотні деформації, чи інакше залишкові, називають також пластичними, вони нарастають в період дії факторів; після зупинки цих сил деформації зберігаються. Зворотні деформації, які пропадають зразу і повністю, називають пружними; А ті які пропадають протягом якогось часу - еластичні.

Деформації можуть бути складними - пружинно-пластичні або пружно-в'язко-пластичні, якщо досить чітко виражені відповідно пружна і пластична або пружна, еластична і пластична частини. , і навіть температура матеріалу. Пластичні деформації, що помало нарастають але не збільшують напруги,

характеризують пластичність матеріалу. Пластична деформація, яка плавно росте в вздовж довгого часу при дії силових факторів, які не викликають залишкову деформацію при звичайних періодах спостережень, називають - деформація повзучості, а процес деформування - повзучістю, або крипом. Явище повзучості виражається в безперервній зміні розміру тіла (зразка) під впливом силових впливів, що розтягують або стискають (напруження нижче межі міцності) при постійній температурі (нижче за температуру плавлення).

Властивості до деформування буд матеріалів, як і інших тіл, залежать від періоду або часу релаксації. Релаксацією це процес спаду внутрішніх напружень у матеріалі, це пов'язано з молекулярним переміщенням, в випадку якщо початкова величина деформації лишається без змін, наприклад було зафіксованою міцними зв'язками. Крім часу релаксації, в розрахунках користуються коефіцієнтом у релаксації, що показує частку спаду напруг за певний період часу: $= \sigma\tau/\sigma_0$, де $\sigma\tau$ - напруга в момент часу τ при постійній деформації; σ_0 - початкова напруга.

Міцність описує спроможність матеріалу при певних умовах і в межах, без руйнування, робити опір внутрішнім напругам та деформаціям, які виникають при впливі різних напружень механічній чи тепловій або інших.. Типові хар-ки міцності це межа пружності, межа еластичності та межа міцності при дії сил стискання, розтягування чи якихось інших видів сили.

Межі пружності відповідає напруга матеріалу за максимальної величини пружної деформації; межі плинності - постійна напруга при наростанні пластичної деформації; межі міцності - максимальна напруга в момент руйнування матеріалу. Ці характеристики міцності відносяться до короткочасної дії прикладеного навантаження. При тривалому впливі навантаження зростає небезпека порушення структури матеріалу. Навіть порівняно малі величини напруги (наприклад, від власної маси) можуть викликати повзучість та помітне погіршення структури із втратою міцності. Нерідко вимірюють тривалу міцність матеріалу не тільки при статичному (нерухомому), але і динамічному навантаженні. Матеріал може різко втрачати

свою міцність після застосування до нього вібраційного навантаження, що обумовлено втотою - накопиченням напружень і незворотних мікро-дефектів у структурі.

Міцність матеріалу називається втомленим і визначається спеціальним випробуванням зразків. Загалом характеристики міцності які були загадані вище за своєю суттю належать до умовних через дві причини.

Перше це то, що вони не рахують фактор часу, що можна допускати лише да матеріалів які є крихкими. Друге це прилади, розміри і форма досліджуваних зразків, час застосування нагрузки на пресі і інші характеристики які були використанні при випробуванні матеріалу на міцність.

Показник міцності може мати різну велечину в залежності від розмірів зразка чи швидкості застосування навантаження та конструкції самого приладу, на якому було проведено випробування зразків. У пружній ділянці деформацій діє закон Гука: $\sigma = E \cdot \epsilon$, де σ — напруга, МПа; ϵ - відносна пружна деформація; E - модуль пружності матеріалу, МПа. Чисельні значення величини модуля пружності та міцності

4. ЕКСПЕРЕМЕНТАЛЬНІ ДОСЛІДЖЕННЯ

4.1. Результати експериментальних досліджень

Виходячи з методики експериментальних досліджень нами були проведені дані дослідження на основі яких нижче наведені таблиці та гістограми отриманих результатів відповідно до методів захисту торців стружкових плит.

В таблиці 4.1 наведено результати експериментальних досліджень захисту торців поліуретановим клеєм відповідно до методики, а на рисунку 4.1 наведені графіки.

Таблиця 4.1. Зміна товщини заготовок оброблених ПУР клеєм.

№	Матеріал	Марка	Товщина ДО, мм	Товщина ПІСЛЯ, мм
1	ПУР	Kleiberit pur 501	18,5	18,5
2	ПУР	Kleiberit pur 501	18,5	18,5
3	ПУР	Kleiberit pur 501	18,5	18,5
4	ПУР	Kleiberit pur 501	18,5	18,6
5	ПУР	Kleiberit pur 501	18,5	18,5
6	ПУР	Kleiberit pur 501	18,5	18,5
7	ПУР	Kleiberit pur 501	18,5	18,5
8	ПУР	Kleiberit pur 501	18,5	18,5
9	ПУР	Kleiberit pur 501	18,5	18,5
10	ПУР	Kleiberit pur 501	18,5	18,5
11	ПУР	Kleiberit pur 501	18,5	18,5
12	ПУР	Kleiberit pur 501	18,5	18,5
13	ПУР	Kleiberit pur 501	18,5	18,5
14	ПУР	Kleiberit pur 501	18,5	18,5
15	ПУР	Kleiberit pur 501	18,5	18,5
Сер. Значення			18,5	18,51

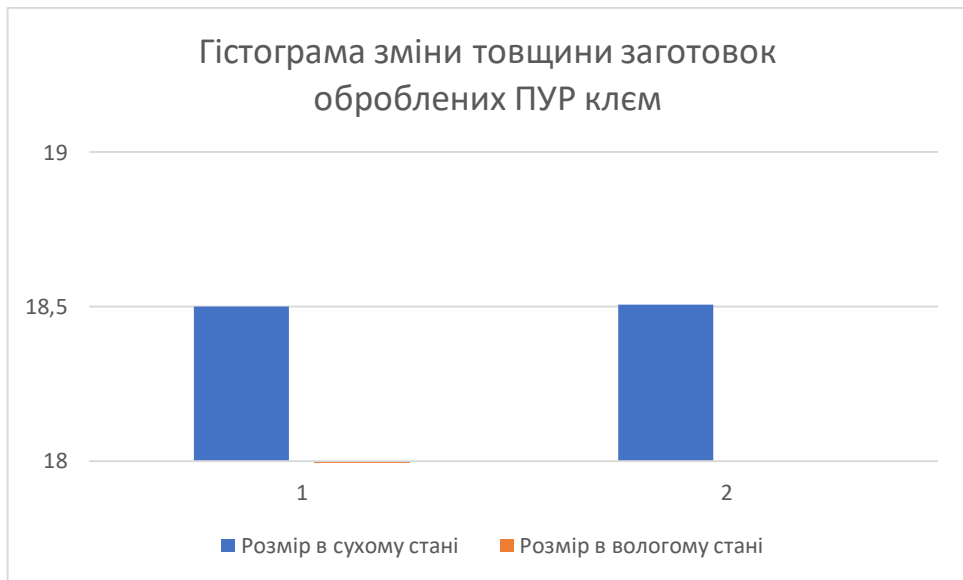
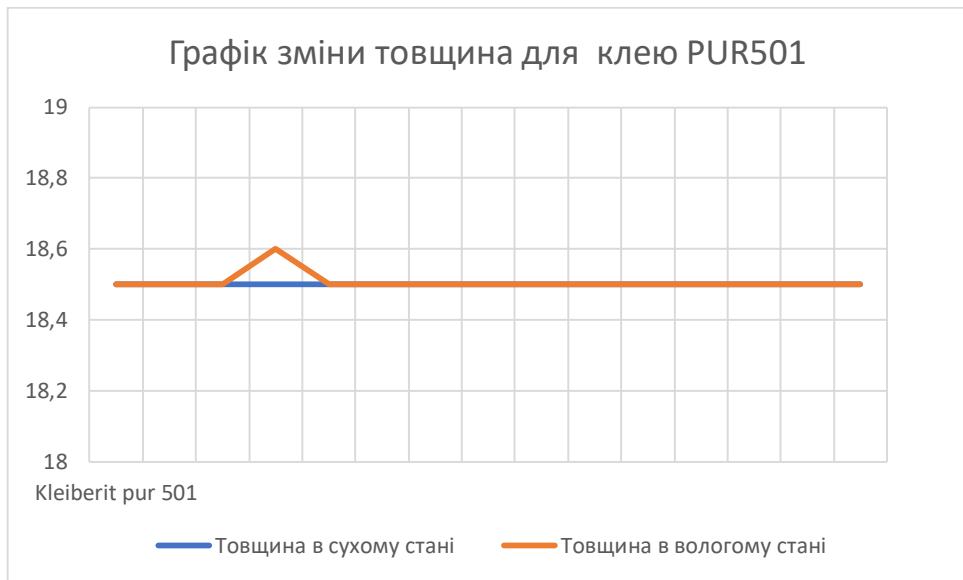


Рис. 4.1 Графік та гістограма зміни товщини заготовок

В таблиці 4.2 наведено результати експериментальних досліджень захисту торців клеєм Fixall Flexi відповідно до методики, а на рисунку 4.2 наведені графіки.

Таблиця 4.2. Зміна товщини заготовок оброблених клеєм-герметиком – Fixall Flexi

№	Матеріал	Марка	Товщина ДО, мм	Товщина ПІСЛЯ, мм
1	герметик	Fixall Flexi	18,5	22,1
2	герметик	Fixall Flexi	18,5	22,2
3	герметик	Fixall Flexi	18,5	22,1
4	герметик	Fixall Flexi	18,5	22,2
5	герметик	Fixall Flexi	18,5	22,3
6	герметик	Fixall Flexi	18,5	22,2
7	герметик	Fixall Flexi	18,5	22,2
8	герметик	Fixall Flexi	18,5	22,3
9	герметик	Fixall Flexi	18,5	22,2
10	герметик	Fixall Flexi	18,5	22,0
11	герметик	Fixall Flexi	18,5	22,1
12	герметик	Fixall Flexi	18,5	22,3
13	герметик	Fixall Flexi	18,5	22,2
14	герметик	Fixall Flexi	18,5	22,1
15	герметик	Fixall Flexi	18,5	22,2
Сер. Значення			18,5	22,2

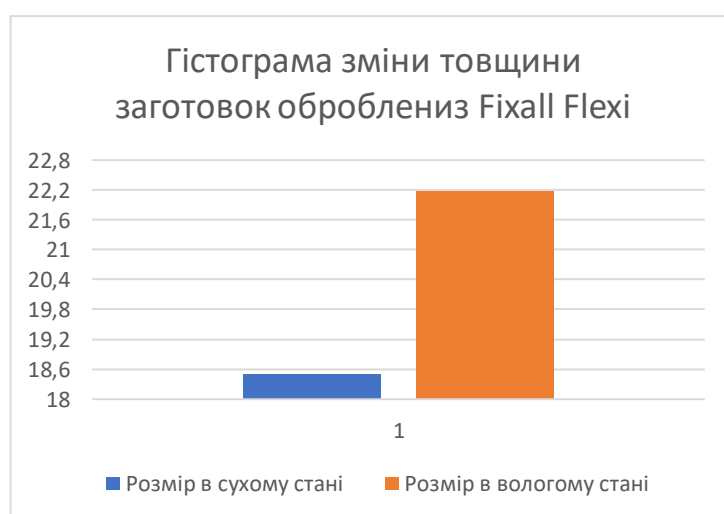
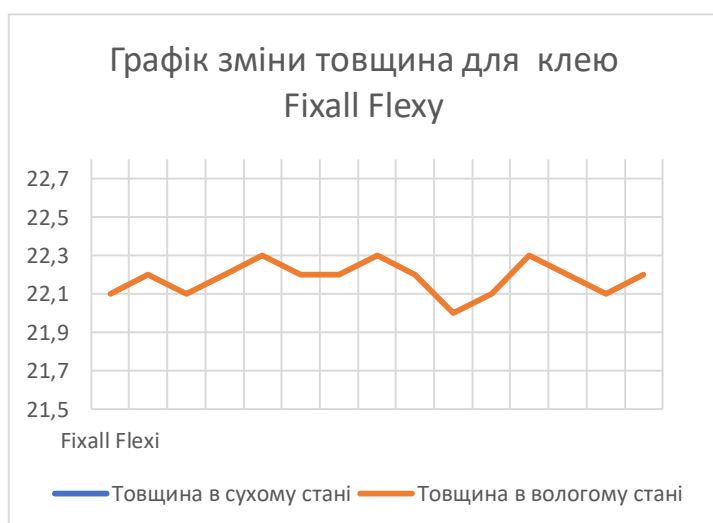


Рис 4.2 Графік та гістограма зміни товщини заготовок

В таблиці 4.3 наведено результати експериментальних досліджень захисту торців клеєм Fixall Flexi відповідно до методики, а на рисунку 4.3 наведені графіки.

Таблиця 4.3. Зміна товщини заготовок оброблених клеєм-герметиком – Fixall Crystal

№	Матеріал	Марка	Товщина ДО, мм	Товщина ПІСЛЯ, мм
1	герметик	Fixall Crystal	18,5	22,3
2	герметик	Fixall Crystal	18,5	22,4
3	герметик	Fixall Crystal	18,5	22,7
4	герметик	Fixall Crystal	18,5	22,5
5	герметик	Fixall Crystal	18,5	22,4
6	герметик	Fixall Crystal	18,5	22,4
7	герметик	Fixall Crystal	18,5	22,2
8	герметик	Fixall Crystal	18,5	22,6
9	герметик	Fixall Crystal	18,5	22,5
10	герметик	Fixall Crystal	18,5	22,4
11	герметик	Fixall Crystal	18,5	22,5
12	герметик	Fixall Crystal	18,5	22,3
13	герметик	Fixall Crystal	18,5	22,4
14	герметик	Fixall Crystal	18,5	22,2
15	герметик	Fixall Crystal	18,5	22,3
Сер. Значення			18,5	22,4



Рис 4.3 Графік та гістограма зміни товщини заготовок

В таблиці 4.4 наведено результати експериментальних досліджень захисту торців клеєм ПВА відповідно до методики, а на рисунку 4.4 наведені графіки.

Таблиця 4.4. Зміна товщини заготовок оброблених клеєм – ПВА D3

№	Матеріал	Марка	Товщина ДО, мм	Товщина ПІСЛЯ, мм
1	ПВА	D3	18,5	22,3
2	ПВА	D3	18,5	22,2
3	ПВА	D3	18,5	22,1
4	ПВА	D3	18,5	22,2
5	ПВА	D3	18,5	22,3
6	ПВА	D3	18,5	22,4
7	ПВА	D3	18,5	22,2
8	ПВА	D3	18,5	22,3
9	ПВА	D3	18,5	22,1
10	ПВА	D3	18,5	22,2
11	ПВА	D3	18,5	22,1
12	ПВА	D3	18,5	22,3
13	ПВА	D3	18,5	22,2
14	ПВА	D3	18,5	22,4
15	ПВА	D3	18,5	22,2
Сер. Значення			18,5	22,2

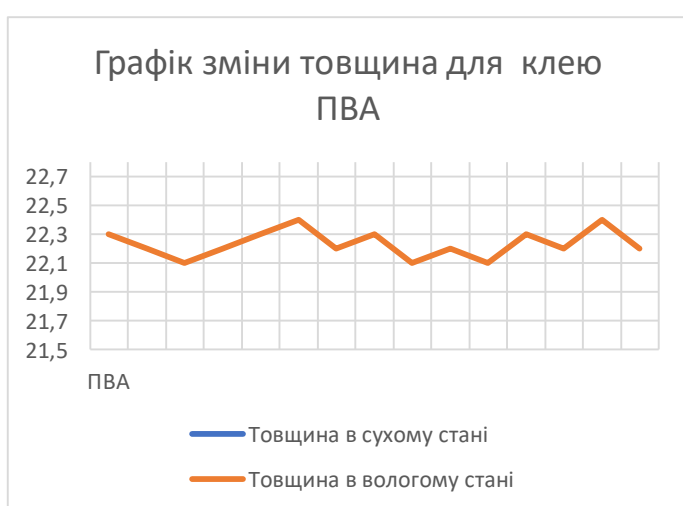


Рис 4.4 Графік та гістограма зміни товщини заготовок

В таблиці 4.5 наведено результати експериментальних досліджень захисту торців оброблених ABS крайкою відповідно до методики, а на рисунку 4.5 наведені графіки.

Таблиця 4.5. Зміна товщини заготовок оброблених ABS крайкою

№	Матеріал	Марка	Товщина ДО, мм	Товщина ПІСЛЯ, мм
1	ABS		18,5	22,9
2	ABS		18,5	23,1
3	ABS		18,5	23,2
4	ABS		18,5	22,8
5	ABS		18,5	22,7
6	ABS		18,5	22,8
7	ABS		18,5	23,0
8	ABS		18,5	23,2
9	ABS		18,5	22,8
10	ABS		18,5	23,0
11	ABS		18,5	22,8
12	ABS		18,5	22,9
13	ABS		18,5	23,0
14	ABS		18,5	23,3
15	ABS		18,5	22,8
Сер. Значення			18,5	23,0

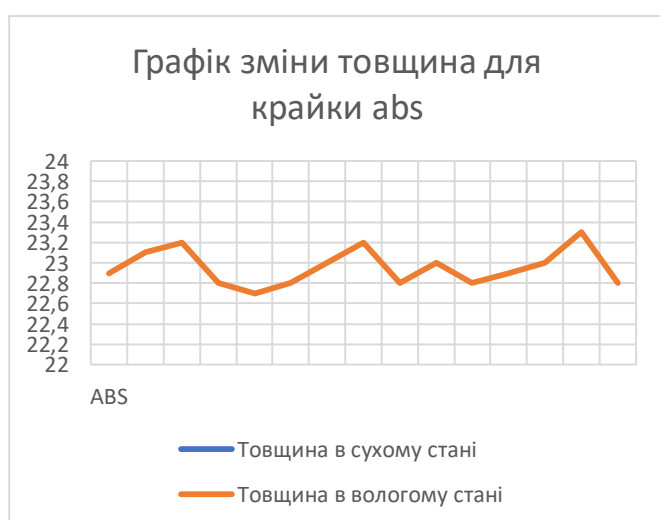


Рис 4.5 Графік та гістограма зміни товщини заготовок

В таблиці 4.6 наведено результати експериментальних досліджень захисту торців оброблених скотчем відповідно до методики, а на рисунку 4.6 наведені графіки.

Таблиця 4.6. Зміна товщини заготовок оброблених скотчем

№	Матеріал	Марка	Товщина ДО, мм	Товщина ПІСЛЯ, мм
1	скотч		18,5	22,3
2	скотч		18,5	22,2
3	скотч		18,5	22,1
4	скотч		18,5	22,1
5	скотч		18,5	22,2
6	скотч		18,5	22,3
7	скотч		18,5	22,2
8	скотч		18,5	22,1
9	скотч		18,5	22,2
10	скотч		18,5	22,0
11	скотч		18,5	22,1
12	скотч		18,5	22,3
13	скотч		18,5	22,2
14	скотч		18,5	22,1
15	скотч		18,5	22,2
Сер. Значення			18,5	22,2

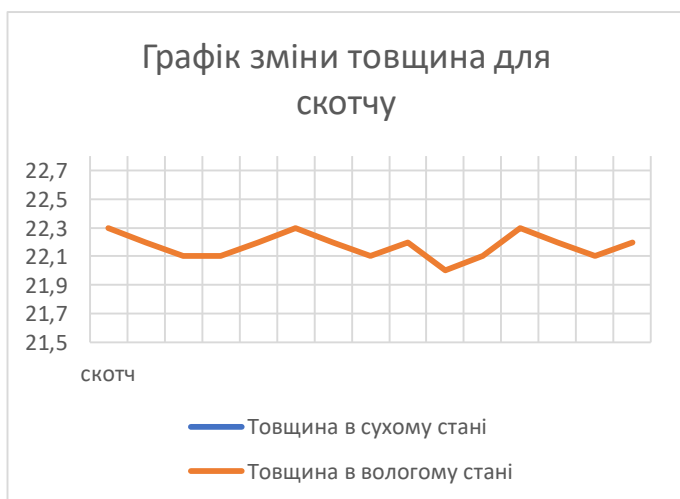


Рис 4.6 Графік та гістограма зміни товщини заготовок

В таблиці 4.7 наведено результати експериментальних досліджень захисту торців оброблених скотчем металевим відповідно до методики, а на рисунку 4.7 наведені графіки.

Таблиця 4.7. Зміна товщини заготовок оброблених скотчем металевим

№	Матеріал	Марка	Товщина ДО, мм	Товщина ПІСЛЯ, мм
1	скотч ал.		18,5	21,9
2	скотч ал.		18,5	22,1
3	скотч ал.		18,5	21,8
4	скотч ал.		18,5	22,0
5	скотч ал.		18,5	22,2
6	скотч ал.		18,5	22,2
7	скотч ал.		18,5	21,8
8	скотч ал.		18,5	22,1
9	скотч ал.		18,5	21,7
10	скотч ал.		18,5	22,0
11	скотч ал.		18,5	22,1
12	скотч ал.		18,5	22,1
13	скотч ал.		18,5	22,2
14	скотч ал.		18,5	22,1
15	скотч ал.		18,5	22,2
Сер. Значення			18,5	22,0

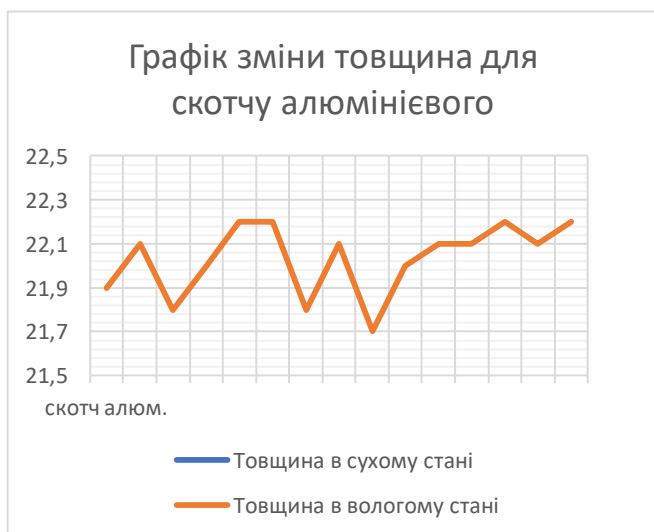


Рис 4.7 Графік та гістограма зміни товщини заготовок

4.2. Аналіз результатів досліджень

У результаті досліджень було встановлено, що захистити вразливі ділянки плити від дії вологи зміг лише ПУР клей KLEIBERIT PUR-501 – це вологозатверджувальний однокомпонентний реактивний клей на основі поліуретану з найвищою міцністю, водо- та термостійкістю. ПУР клей Клейберіт є хорошою заміною класичному столярному ПВА-клею, який також приймав участь у дослідженні. Поліуретановий клей став, єдиним з тестових засобів який зміг захистити плиту від розбухання та деформації. Клеї-герметики, клейкі стрічки, ABS крайка та ПВА водостійкий, не змогли запобігти розбухання, що призвело до розбухання, та збільшення товщина від 22 до 27,8%. Клей ПУР 501 Клей відповідає групі навантажень D4 згідно з DIN EN 204 — максимальні навантаження щонайменше у кілька разів перевищують допустимі навантаження будь-якого клею ПВА;

В результаті досліджень даний клей показав хорошу стійкість до впливу води, та максимально ефективно захистив оброблені ним зразки. Тому можна зробити висновок, що в разі використання його для обробки відкритих торців стільниць, він надійно захистить елементи стільниці від розбухання в продовж довгого часу.

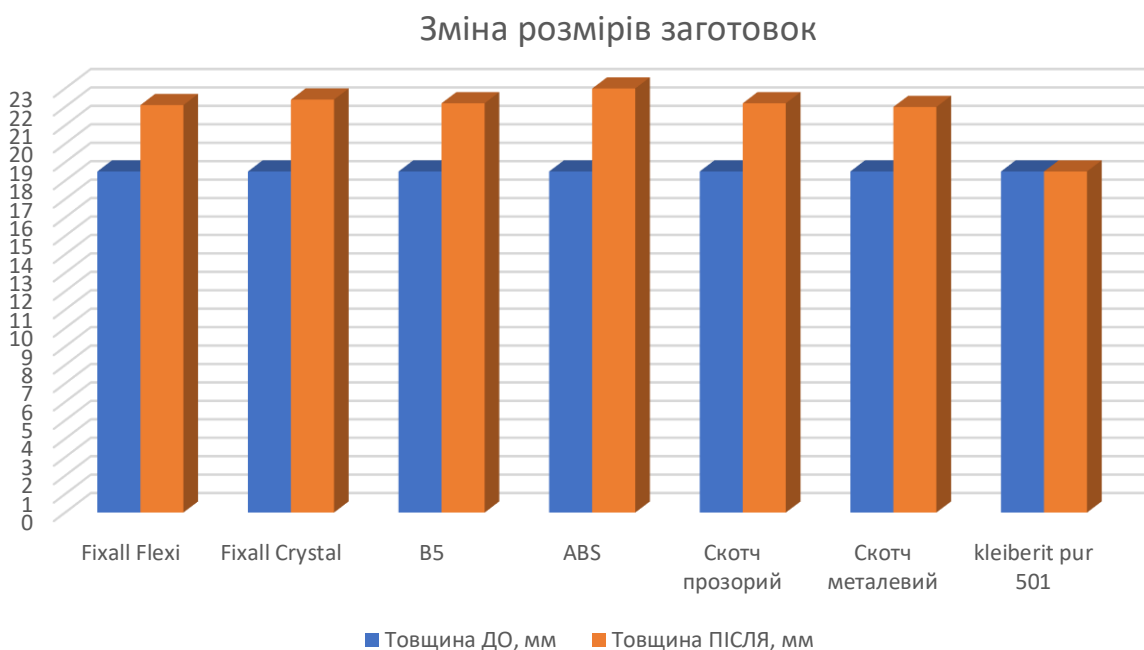
Було встановлено, що з семи засобів використаних в експерименті. Забезпечити надійний захист вразливе елементів кухні зміг лише вологозатверджувальний однокомпонентний реактивний клей на основі поліуретану з найвищою міцністю, водо- та термостійкістю. ПУР клей Клейберіт 501 є найкращою заміною класичному столярному ПВА-клею, який також брав участь в дослідженні. Водостійкий ПВА клей, нанесений в 2 шари не зміг забезпечити захист так само, як і інші 5 засобів які використовувались у дослідженні.

Два види клею-герметика також не витримали дії води, в результаті чого відбулось розбухання зразків. В зразках оброблених прозорим скотчем відбулось часткове відклеювання від зразків, що привело до деформації

розмірів. Натомість в зразках захищених алюмінієвим скотчем хоч і не відбулось відклеювання від зразків, проте вони набрали вологу. Зразки захищені ABS крайкою, які були приклеєні звичайним клеєм розчином також зазнали впливу вологи, що привело до зміни розмірів досліджуваних зразків і втрати ними експлуатаційних характеристик.

Клейберіт 501 характеризується поліуретановою основою. Відрізняється стійкістю до вологи та високих температур. Склад здатний фіксувати дерев'яні поверхні. Також за його допомогою вдається поєднувати дерево з плиткою, керамікою, бетоном. Склад можна використовувати для поверхонь всередині і зовні. Недоліком засобу вважаються складності при видаленні зі шкіри, тому працювати з ним рекомендується в засобах індивідуального захисту та ретельно провітрювати приміщення.

Графічна інтерпретація результатів дослідження



5. ОХОРОНА ПРАЦІ

Правила ОП в деревообробній промисловості ширяться на підприємства, установи й організації незалежно від їх підпорядкування і форми власності та на фізичних осіб, які займаються оброблюванням деревини. Ці правила суворо встановлюють безпечне виконання робіт та технологічних процесів в деревообробній промисловості. Вимоги до цих стандартів є обов'язковими для всіх працівників. Таких правил дотримуються на підприємстві на якому проводились дослідження.

5.1. Охорона праці під час виготовлення корпусних меблевих виробів

Охорона праці при виготовленні корпусних меблевих виробів має відповідати вимогам діючих на сьогоднішній день стандартів. Все технологічне обладнання має забезпечувати вимоги техніки безпеки відповідно до стандартів ГОСТ 12.2.003-91, ГОСТ 12.2.026.0-93, та ДСТУ 2752-94). Всі неполадки під час монтажу або технічного огляду, які виявляються в конструкціях, тих чи інших агрегатів повинні бути усунені. Якщо це обладнання, яке є на гарантії, усунення недоліків здійснює заводом виробником, якщо гарантійний термін вийшов то неполадки повинні бути виправленні роботодавцем.

Роботи, на несправних машинах та обладнанні виконувати не можна. Не можна використовувати інструменти і пристосування, які не призначенні для тих чи інших робіт. Техніці безпеки повинні відповідати всі машини та пристрої, які задіяні на виробництві для виготовлення корпусних меблевих виробів. На даному підприємстві все обладнання відповідає вимогам техніки безпеки. В основному у нас використовується ручне технологічне обладнання, яке задовольняє технологічний процес виготовлення меблевих виробів. Для розпилювання плитних матеріалів, личкування крайок використовується

послуги інших фірм. Тому за даний технологічний наше підприємство відповідальності не несе.

Великого допоміжного господарства де є паропроводи газопроводи, та інше устаткування підприємство також не має. Всі будови та інше обладнання яке пацюють під тиском відповідає вимогам Держнаглядохоронпраці України

Прибирання цеху та території підприємства здійснюється вручну. Для видалення пилу та деяких шкідливих речовин працівники використовують індивідуальними засобами захисту та місцеві вентиляційні системи. Інструменти, які підлягають перенесенню (перевезенню), мають бути в чохлах або переносних футлярах. Ручні пневматичні інструменти повинні бути обладнані поглиначами шуму. Весь це має бути забезпечений пристроями для гасіння пожежі. Вібрації, як такої у цеху немає, оскільки не використовується стаціонарне технологічне обладнання.

Шланги до пневматичного інструменту, який використовується на підприємстві повинні бути виготовленні із прогумованого міцного матеріалу за розміром. Для кріплення шлангів використовують відповідні кільця та хомути. Приєднання та від'єднання шлангів із пневматичним інструментом здійснюється після вимкнення подачі повітря.

Весь ручний електрифікований інструментна виробництві відповідає вимог нормативних документів, а саме стандартам ДНАОП 0.00-1.21-98, ГОСТ 12.2.013.0-91. Окрім ручного електричного інструменту всі викрутки, плоскогубці, кусачки використовуються із безпечними рукоятки. Розетки, вилки, що застосовуються для напруги 12 — 42 Вт мають відповідати вимогам Молотки, долота, гайкові ключі, зубила, шлямбури відповідають вимогам технічної документації, за якою вони виготовлені. На робочі місця для працюючих вони подаються у справному стані.

Виготовлення, перевірка, регулювання, ремонт, заточування, а також зберігання та видача інструменту мають проводитись відповідно до порядку

який існує на виробництві відповідно до вимог стандартів. Використання нового або відремонтованого інструменту та пристосувань допускається тільки після випробування та приймання у використання.

Освітлення у всіх приміщеннях є штучне та природне, що відповідає вимогам СНиП II-4-79. Природне освітлення у цеху зараз використовується максимально. Територія поза цехом не загромождається виробами, матеріалами та іншими предметами. Для захисту робочих місць сонячних променів застосовувати жалюзі. У темну пору доби або при поганій видимості територія підприємства, вмикається штучне освітлення.

Для забезпечення працівників питною водою використовують водопровідні колонки з фонтануючими кранами або сатураторні установки з газованою водою. Для пиття використовують бутильовану воду, яку на територію підприємства завозять відповідно до гігієнічних вимоги до якості води У приміщеннях з токсичними речовини використовувати усановки з питною водою не дозволяється. Вода для душових, умивальних, охолодження повітря в кондиціонерах має відповідати вимогам до питної води.

5.2. Охорона праці при роботі з клеями

Дільниці де проходить процес склеювання повинні бути обладнані вентиляційними системами та системами водопостачання та каналізації. Робочі місця, проходи, проїзди у цеху не заставляються виробами, матеріалами і відходами виробництва.

Роботи з клеми проводяться у спеціально відведених місцях Нанесення клею проводиться під місцевою витяжною системою. Клей в основному наноситься за допомогою спеціального пістолета. Зберігається клей у спеціально відведених місцях і у спеціальній упаковці. Після використання клею тара утилізується у спеціальні контейнери, які вивозяться за межі підприємства.

ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ

Із отриманих результатів досліджень моєї магістерської роботи можна зробити наступні висновки:

- 1) Здійснено аналіз літературних джерел щодо захисту торців плитних матеріалів від вологості. Встановлено, що найбільшу небезпеку для крайок плитних матеріалів існує в кухонних меблевих виробках, а саме біля мийок.
- 2) Теоретично передбачено, що вода яка попадає в ДСП призводить до її розбухання. Це відбувається за рахунок сорбції води частинками стружки через торці, які є найбільш вразливими.
- 3) Підібрано методику та здійснено підготовку зразків для дослідження впливу вологи на торці плитних матеріалів. Підібрано засоби для захисту.
- 4) Експериментальним дослідженням встановлено, що найкращим для захисту торців плитних матеріалів є поліуретановий клей, який повністю захищає і не призводить до розбухання плити в умовах експлуатації. Товщина плити, захищена таким клеєм, зберігається на рівні товщини до її вимочування і становить 8,5 мм.
- 5) За результатами експериментальних досліджень встановлено, що інші засоби, включно з ПВА клеєм не захищають торці деревинностружкових плит від вологи.
- 6) В наведеному розділі з охорони праці було приведено способи безпечної роботи з клеями, а також правила роботи на деревообробних підприємствах.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Артемчук В.В. Заяць І.М. Методичний посібник з курсового та дипломного проектування. Вказівки з розрахунку норм витрат матеріалів у виробництві виробів з деревини. Львів, 1990.-120с.
2. Бухтияров В.П. и др. Справочник мебельщика. Конструкции и функциональные размеры. Материалы. Технология производства-М., Лесная пром-сть, 1985.-360с.
3. Войтович І.Г. Основи технології виробів з деревини. Підручник, Львів. Країна ангелів, 2010. -304с
4. Войтович. І.Г. Альбом організації деяких робочих місць, верстатів, ліній і технологічних процесів деревообробних та меблевих цехів. Львів, УкрДЛТУ, 1990.-51с
5. Грицак С.А. Методичні вказівки з вибору індивідуальних завдань у курсі "Технологічна підготовка виробництва", Львів, УкрДЛТУ, 1999 -40с
6. Дячун З.Й та інші. Методичні вказівки з опрацювання конструкторської документації меблів при виконанні курсових та дипломних проектів (для спеціальності 2602), Львів -1989.-99
7. Заяць ІМ., Артемчук В.В. Методичні вказівки з курсового та дипломного проектування. Проектування технологічного процесу. Львів, 1990.-47с.
8. ДСТУ 1577-83. Заготовки меблеві чистові з деревини твердолистяних порід. Технічні умови (РСТ УСССР 1577-84). Вид. офіц.. К. Держспоживстандарт України, 1994.-22с.-Текст українською мовою.-Дата введення в дію 01.07.1993
9. Вид. офіц.. - К. Держспоживстандарт ДСТУ (ГОСТ) 21178:2009. Заготовки клеєні. Технічні умови (ГОСТ 21178.2006, ІДТ). України, 2009.-14с.-Текст українською мовою.-Дата введення в дію 01.01.2010.
10. ДСТУ (ГОСТ) 2695-83. Піломатеріали листяних порід. Технічні умови (ГОСТ 2695-71). Вид. офіц.. М: Стандартінформ, 2007.- 8с.-Текст російською

мовою.-Дата введення в дію 01.01.1984.

11. ДСТУ (ГОСТ) 7897-83. Заготовки листяних порід. Технічні умови (ГОСТ 7897-71).-Вид. офіи.. М: Стандартінформ, 2009.-11с.- Текст рос. мовою.-Дата введення в дію 01.01.1984.

12. ДСТУ (ГОСТ) 7016-2013. Вир. з дер. та деревинних мат. Параметри шорсткості поверхні. (Гост 7016-82). Вид, офщ. М.: Стандартінформ, 2014.- 16с.-Текст рос. мовою.-Дата введення в дію 01.01.2014.

13. Деякі методичні матеріали, бланки на <http://vd.orgaua/uch-mat.htm>, www.tnvd.nltu.edu.ua