

Національний лісотехнічний університет України
Інститут деревообробних та комп'ютерних технологій і дизайну
Кафедра технології меблів та виробів з деревини

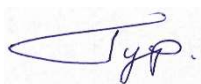
Пояснювальна записка

до магістерської роботи

Магістр

(освітньо-кваліфікаційний рівень)

на тему : Дослідження та аналіз міцності столярної плити із вживаної
деревини різних конструкцій, м. Львів



Виконав: студент VI курсу, групи ТВД-61м
Гурський Аркадій Віталійович

Спеціальність: 187 «Деревообробні та меблеві технології»



Керівник: доктор техн. наук, проф. Гайда С.В.

Рецензент:  проф. Кшивецький Б.Я. ___

м. Львів – 2022 рік

Національний лісотехнічний університет України

Інститут деревообробних та комп'ютерних технологій і дизайну

Кафедра технології меблів та виробів з деревини

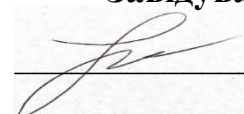
Освітньо-кваліфікаційний рівень: Магістр

Спеціальність: 187 «Деревообробні та меблеві технології»

Спеціалізація : «Технології виробів з деревини»

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри ТМВД

 проф. Кійко О.А.

“ 15 ” 07 2022 року

ЗАВДАННЯ

НА МАГІСТЕРСЬКУ РОБОТУ СТУДЕНТА

Гурському Аркадію Віталійовичу

1. Тема роботи: Дослідження та аналіз міцності столярної плити із вживаної деревини різних конструкцій, м. Львів

керівник роботи: д-р техн. наук, проф. Гайда С.В. _____
затверджені наказом по університету від 12.07.2022 року, № С-298.

2. Термін подання студентом роботи: 16 грудня 2022 року.

3. Вихідні дані до бакалаврської роботи:





Характеристика вживаної деревини. Техніко-економічні показники за 2021 рік. Стан вживаної деревини із цінами. Аналіз стану питання та завдання досліджень. Особливості перероблення деревини у деревообробному та меблевому виробництві. Дослідження обсягів утворення вживаної деревини. Методика визначення характеристик вживаної деревини та виготовлення столярної плити із неї. Відомості з охорони праці та економіки.

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити): Вступ. Техніко-економічне обґрунтування. Технологічний розділ. Охорона праці. Розділ з економіки. Висновки. Анотація. Додатки.

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

1. Графічне представлення результатів досліджень.
2. Техніко-економічні показники.
3. Презентація магістерської роботи у вигляді 24 слайдів, представлених у програмі “Power-Point”.

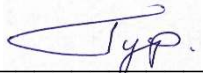
6. Консультанти розділів роботи:

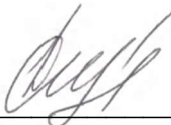
Розділ	Консультант	Підпис, дата	
		Завдання видав	Завдання прийняв
Охорона праці	доц. Сомар Г.В.		
Економічна частина	Доц. Наливайко Н.Я.		

7. Дата видачі завдання _____ 15.07.2022 р. _____

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів роботи	Термін виконання етапів роботи	Примітка
1.	Аналіз деревинних відходів в Україні	01.10-30.10	Виконав
2.	Теоретичне обґрунтування досліджень	11.10-05.11	Виконав
3.	Складання методики досліджень	01.11-25.11	Виконав
4.	Експериментальні дослідження	20.11-30.11	Виконав
5.	Обробка даних досліджень	01.12-06.12	Виконав
6.	Оформлення рисунків та таблиць	07.12-12.12	Виконав
7.	Написання розділу з економіки	13.12-16.12	Виконав
8.	Написання висновків та пропозицій	11.12-16.12	Виконав
9.	Оформлення пояснювальної записки	10.12-17.12	Виконав
10.	Збір рецензій	18.12-20.12	Виконав

Студент:  студ. Гурський А.В.

Керівник роботи:  проф. Гайда С.В.

Анотація	7
ВСТУП.....	10
1. ПРОБЛЕМИ НАКОПИЧЕНЬ ВЖИВАНОЇ (СПОЖИТОЇ) ДЕРЕВИНИ ТА АКТУАЛЬНІСТЬ ПЕРЕРОБЛЕННЯ ЇЇ НА КОНСТРУКЦІЙНІ МАТЕРІАЛИ.....	12
1.1. Вживана (спожита) деревина в джерелах літератури.....	12
1.1.1. Показники вживаної (спожитої) деревини як матеріального ресурсу сировини.....	12
1.2.2. Вживана (спожита) деревина в технологічних процесах країн світу.....	14
1.2.3. Властивості стандартних конструкційних столярних плит..	16
1.2.4. Операції під час продукування стандартних конструкційних столярних плит.....	18
1.2.5. Існуючі способи підготовчих робіт для залучення вживаної (спожитої) деревини до перероблення.....	21
1.2.6. Доречні наукові праці, що присвячені стандартним конструкційним столярним плитам.....	22
1.3. Завдання для дослідження за результатами аналізу джерел літератури.....	22
1.4. Висновки з аналітичного розділу.....	23
2. МЕТОДИЧНІ ПІДХОДИ ДО ЗДІЙСНЕННЯ ЕКСПЕРИМЕНТІВ НАД ВЖИВАНОЮ (СПОЖИТОЮ) ДЕРЕВИНОЮ.....	27
2.1. Методика виробничого виготовлення стандартних конструкційних столярних плит.....	27
2.1.1. Сировинний матеріал, виробниче обладнання, випробувальні та контролюючі прилади.....	27
2.1.2. Традиційні операції виробничого процесу щодо продукування стандартних конструкційних столярних плит в лабораторіях.....	28
2.1.3. Розроблена методична сітка та її реалізація для дослідження конструкцій столярних плит із вживаної (спожитої) деревини.....	29
2.2. Взірці із вживаної (спожитої) деревини для випробування конструкцій столярних плит.....	31
2.2.1. Особливості підготовки взірців із вживаної (спожитої) деревини для перевірки конструкцій столярних плит на величину міцності на статичний випробувальний згин.....	31
2.2.2. Особливості підготовки взірців із вживаної (спожитої) деревини для перевірки конструкцій столярних плит на величину міцності на сколювання в місцях склеювання.....	32
2.3. Послідовність здійснення експериментів на лабораторній установці з описом та зняттям даних під проведення досліджень.....	33
2.3.1. Лабораторне встановлення величини міцності на статичний випробувальний згин підготовлених взірців із виготовлених конструкцій столярних плит із вживаної (спожитої) деревини.....	33

2.3.2. Лабораторне встановлення величини міцності на сколювання в місцях склеювання підготовлених взірців із виготовлених конструкцій столярних плит із вживаної (спожитої) деревини.....	34
2.4. Висновки з методичного розділу роботи.....	34
3. ЗРІВНЯЛЬНИЙ АНАЛІЗ ВЕЛИЧИНИ МІЦНОСТІ ПІДГОТОВЛЕНИХ ВЗІРЦІВ ІЗ ВИГОТОВЛЕНИХ КОНСТРУКЦІЙ СТОЛЯРНИХ ПЛИТ ІЗ ВЖИВАНОЇ (СПОЖИТОЇ) ДЕРЕВИНИ....	38
3.1. Показники експериментів отримання конструкцій столярних плит із вживаної (спожитої) деревини.....	38
3.2. Результати встановлення величини міцності підготовлених взірців із виготовлених конструкцій столярних плит із вживаної (спожитої) деревини.....	41
3.2.1. Результати статистичної обробки даних експерименту щодо встановлення величини міцності підготовлених взірців із виготовлених конструкцій столярних плит із вживаної (спожитої) деревини.....	41
3.2.2. Статистичні результати обробки даних експерименту та зрівняльний аналіз величин міцності підготовлених взірців із виготовлених конструкцій столярних плит із вживаної (спожитої) деревини.....	51
3.2.2.1. Аналіз та порівняння величини міцності на статичний випробувальний згин підготовлених взірців із виготовлених конструкцій столярних плит із вживаної (спожитої) деревини.....	51
3.2.2.2. Аналіз та порівняння величини міцності на сколювання в місцях склеювання підготовлених взірців із виготовлених конструкцій столярних плит із вживаної (спожитої) деревини.....	54
3.3. Експериментальні результати досліджень величини міцності підготовлених взірців із виготовлених конструкцій столярних плит комбінованого типу (щит із вживаних (спожитих) брусків масиву та плит деревинностружкових).....	56
3.3.1. Залежність величини міцності на статичний випробувальний згин підготовлених взірців із виготовлених конструкцій столярних плит комбінованого типу (щит із вживаних (спожитих) брусків масиву та плит деревинностружкових) від ширини рейок.....	56
3.3.2. Залежність величини міцності на сколювання в місцях склеювання підготовлених взірців із виготовлених конструкцій столярних плит комбінованого типу (щит із вживаних (спожитих) брусків масиву та плит деревинностружкових) від ширини рейок.....	62
3.4. Зрівняльний аналіз величини міцності підготовлених взірців із виготовлених конструкцій столярних плит комбінованого типу (щит із вживаних (спожитих) брусків масиву та плит деревинностружкових) при застосуванні трьох розмірних ширин рейок.....	67
3.4.1. Залежність величини міцності на статичний випробувальний згин підготовлених взірців із виготовлених конструкцій столярних плит комбінованого типу (щит із вживаних (спожитих) брусків масиву та плит деревинностружкових) при застосуванні трьох розмірних ширин рейок.....	67

3.4.2. Залежність величини міцності на сколювання в місцях склеювання підготовлених взірців із виготовлених конструкцій столярних плит комбінованого типу (щит із вживаних (спожитих) брусків масиву та плит деревинностружкових) при застосуванні трьох розмірних ширин рейок.....	68
3.5. Висновки з експериментального розділу магістерської роботи	70
РОЗДІЛ 4. ОХОРОНА ПРАЦІ.....	72
4.1. Прийняті умови з дотримання вимог безпеки праці під час продукування конструкційних плитних матеріалів в даній галузі.....	72
4.2. Необхідні та особливі нормативні правила з безпеки праці на підприємствах з перероблення деревинних ресурсів, зокрема вживаної (спожитої) деревини.....	74
5. ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА.....	77
5.1. Визначення цехової собівартості виготовлення конструкційної столярної плити із вживаної (спожитої) деревини.....	77
5.2. Висновки з економічного розділу.....	82
6. ВИСНОВКИ УЗАГАЛЬНЮЮЧІ.....	83
Перелік джерел літератури.....	89
Відгук керівника.....	91

Анотація

1. Обґрунтовано, що сьогодні безумовно та логічно сировинні ресурси відіграють ключову роль у процесах виготовлення різноманітної продукції. Доступність та вартість безпосередньо впливають на цінову політику та доступність до споживачів. А це, перш за все, вміти переробляти деревинні залишки, деревинні відходи, а також, що актуально, накопичені резерви вживаної (спожитої) деревини. Вияснено, що вживана (спожита) деревини має чотири категорії. З'ясовано, що Технології використання вживаної (спожитої) деревини розглядаються в різних країнах по різному з різними темпами та напрямками щодо перероблення. Оскільки ефективність перероблення вживаної (спожитої) деревини охоплює два основних напрями – наявність додаткової сировини та екологізація довкілля, то у США цей резерв деревинного матеріалу залучають до продукування плит деревинностружкових, а у Польщі цей резерв деревинного матеріалу залучають до продукування енергії – паливних брикетів. Все це говорить про актуальність проблеми в Україні, щодо швидкого залучення вживаної (спожитої) деревини до перероблення у будь якому вигляді, зокрема для виготовлення столярних плит. Проаналізовано наукові праці, що присвячені стандартним конструкційним столярним плитам. Аналіз літературних джерел показав, що тільки частково розглядалися питання міцності столярних плит, як конструктивних меблевих елементів для виготовлення виробів з деревини. Отже, виходячи із вище наведених міркувань, зрозуміло що вивчення проблеми вживаної спожитої деревини з позиції матеріального застосування є особливо актуальним. А її примінення в конструкціях столярних плит безумовно потребує детальних досліджень та розроблення практичних рекомендацій. Розроблено методична сітка та її реалізація для дослідження конструкцій столярних плит із вживаної (спожитої) деревини. Для проведення досліджень застосування вживаної (Спожитої) деревини в конструкціях столярних конструкційних плит, використовували методичну сітку досліджень що базувалась на реалізації В-2, тобто плану другого порядку для двох змінних. Змінними факторами у даному випадку були ширини рейок двох типів. Перший тип рейок $Ш_{ВСД}$ – ширина рейки із вживаної спожитої деревини. Другий тип рейок $Ш_{ДСП}$ – ширина рейки із вживаної спожитої ДСП. Дані типи рейок робились ширинами 28мм, 48мм, 68мм. Проведено визначення за рекомендаціями ДСТУ-13715-1978 такі показники міцності: випробовування величини міцності випробувального взірця 330x50 для згину статичного. випробовування величини міцності випробувального взірця 84x50 для сколювання. Підтверджено, що шукані механічні характеристики столярних конструкційних плит із вживаної (спожитої) деревини вписуються у вимоги та відповідають зазначеним нормам згідно вимог, що викладаються у стандарті 13-715-1978. Встановлено, що найнижче значення міцності під час згину статичного для звичайних столярних конструкційних плит з ДСП вживаної під час випробування отримано для використаних рейок шириною 48,00мм з показником – 19,69 М-Па., а найвище значення міцності під час згину статичного для столярних конструкційних плит з рейок вживаної деревини з показником -

27,510 М-Па, що давало запас міцності на рівні 1,83 рази. А середнє значення міцності під час згину статичного для столярних комбінованих конструкційних плит з рейок масив плюс ДСП під час випробування отримано для використаних рейок шириною 48,00мм, з показником - 25,356 М-Па, що давало запас міцності на рівня 1,7 рази. Встановлено, що найнижче значення міцності під час сколювання для звичайних столярних конструкційних плит з ДСП свіжої нової під час випробування отримано для використаних рейок шириною 48,00мм з показником – 1,3715 М-Па., а найвище значення міцності під час сколювання для столярних конструкційних плит з рейок первинної деревини - 1,6410 М-Па, що давало запас міцності на рівня 1,74 рази. А середнє значення міцності під час сколювання для столярних комбінованих конструкційних плит з рейок масив плюс ДСП під час випробування отримано для використаних рейок шириною 48,00мм, з показником - 1,6216М-Па, що давало запас міцності на рівня 1,62 рази. Побудовано адекватне рівняння регресії міцності при статичному згині для столярних комбінованих конструкційних плит з рейок масив плюс ДСП. Встановлено, що другий фактор x_2 (за модулем 3,975) має більший вплив на вихідну величину ніж перший x_1 . (за модулем 1,850). Якщо x_2 та x_1 зростають, то вихідне значення зменшується. Виявлено, що збільшення ширини внутрішніх брусків в конструкціях СП з ВЖД (масив) та з ВЖД (ДСП) впливає на показник міцності і приводить до його зменшення. З'ясовано, що рейки з ДСП суттєвіше впливають на міцність столярних плит ніж рейки із масиву. Чим ширша рейка з ДСП тим менша міцність столярних плит. У наших експериментах на міцність згину. Розрахунки показали, що найбільше значення міцності при згині 32,121 М-Па, отримаємо, зафіксувавши розмірні параметри ширини рейок Столярних конструкційних плит з вживаної (спожитої) деревини: $Ш_{всд} = 28$ мм; $Ш_{дсп} = 28$ мм. Побудовано адекватне рівняння регресії міцності при статичному згині для столярних комбінованих конструкційних плит з рейок масив плюс ДСП. Встановлено, що другий фактор x_2 (за модулем 0,092) має менший вплив на вихідну величину ніж перший x_1 . (за модулем 0,122). Якщо x_2 зростає, то вихідне значення зменшується. Якщо x_1 зростає, то вихідне значення збільшується. Аналіз показав, що при середніх даних ширини плити $Ш_{всд}=48$ мм; $Ш_{дсп} =48$ мм, міцність при сколюванні буде мати значення 1,612 М-Па. З'ясовано, що рейки з масиву суттєвіше впливають на міцність столярних плит, ніж рейки із ДСП при сколюванні. Чим ширша рейка з ДСП, тим менша міцність столярних плит при сколюванні. Розрахунки показали, що найбільше значення міцності при згині $\sigma_u = 1,728$ мм, отримаємо, зафіксувавши розмірні параметри ширини рейок Столярних конструкційних плит з вживаної (спожитої) деревини: $Ш_{всд} = 68$ мм; $Ш_{дсп} = 48$ мм. Встановлено, що найнижче значення міцності під час згину статичного для комбінованих столярних конструкційних плит під час випробування отримано для використаних рейок шириною 68,00мм з показником – 22,3341М-Па., а найвище значення міцності під час згину статичного для комбінованих столярних конструкційних плит під час випробування отримано для використаних рейок шириною 28,00мм, з показником - 30,2834 М-Па, що давало подвійний запас міцності. Встановлено, що найнижче значення міцності під час сколювання для комбінованих столярних конструкційних плит під час випробування отримано для

використаних рейок шириною 68,00мм з показником – 1,38062 М-Па., а найнайвище значення міцності під час сколювання для комбінованих столярних конструкційних плит під час випробування отримано для використаних рейок шириною 48,00мм, з показником - 1,62157 М-Па. Підібрано режими виготовлення столярних плит, що включають: витрату клею 130–140 г/м², Тиск 1,2–1,3 М-Па, Температуру 120–125 °С, Час витримки під тиском 6 хв. Зменшення тиску протягом 3 хв. Встановлено, що використання вживаної спожитої деревини буде приносити і економічну та екологічну вигоду, зокрема при її використанні під час створення столярних конструкційних плит. Проведені розрахунки за всіма видами робіт з використання вживаної спожитої деревини із залученням її до перероблення на столярні плити показали здешевлення цих щитових конструкційних матеріалів залежно від конструкції від 13,55 % до 20,12 %.

ВСТУП

Проблема дослідження у магістерській роботі:

- Зростаючий дефіцит первинних деревинних ресурсів
- Накопичення залишків деревини
- Збільшення накопичень вживаної (спожитої) деревини на звалищах
- Абсолютна байдужість з боку держави щодо зацікавлення підприємців з перероблення вживаної (спожитої) деревини
- Відсутність нормативних документів
- Відсутність обліку залишків деревини та вживаної (спожитої) деревини
- Малодослідженість процесів перероблення вживаної (спожитої) деревини
- Відсутність практичних рекомендацій до залучення вживаної (спожитої) деревини до матеріального використання.
- Дуже мало конструктивної та практичної інформації щодо використання вживаної (спожитої) деревини для виготовлення щитових конструкційних матеріалів
- Відсутність практичних рекомендацій щодо продукування різних конструкцій столярних плит із вживаної (спожитої) деревини

Актуальність дослідження у магістерській роботі:

- Залучення вживаної (спожитої) деревини до матеріального перероблення
- Часткове вирішення екологічних питань – зменшення накопичення та навантажень на звалищах.
- Часткове зменшення проблеми первинної сировини.
- Розроблення рекомендацій з підготовки та виготовлення розмірно-придатних брусків-рейок для продукування різних конструкцій столярних плит із вживаної (спожитої) деревини
- Обґрунтування технологічних операцій застосування вживаної (спожитої) деревини в продукуванні різних конструкцій столярних плит
- Створення практичних рекомендацій щодо продукування різних конструкцій столярних плит із вживаної (спожитої) деревини

Мета роботи – провести дослідження та виконати порівняльний аналіз основних показників: величини міцності на статичний випробувальний згин та величини міцності на сколювання в місцях склеювання для різних конструкцій столярних плит із вживаної (спожитої) деревини

Об'єкт дослідження – різні конструкції столярних плит із вживаної (спожитої) деревини.

Предмет дослідження – закономірності впливу ширини рейок на основні показники: на величину міцності на статичний випробувальний згин та на величину міцності на сколювання в місцях склеювання для різних конструкцій столярних плит із вживаної (спожитої) деревини.

Завдання для дослідження за результатами аналізу джерел літератури.

За результатами аналізу джерел літератури та для реалізації поставленої мети у магістерській роботі слід виконати наступні завдання:

- Підготувати розмірно-придатні рейки із вживаної (спожитої) деревини для продукування різних конструкцій столярних плит, що будуть випробовуватись за нормативними показниками: на величину міцності на статичний випробувальний згин та на величину міцності на сколювання в місцях склеювання .

- Виготовити згідно методичної сітки експериментів конструкції столярних плит, що будуть випробовуватись за нормативними показниками: на величину міцності на статичний випробувальний згин та на величину міцності на сколювання в місцях склеювання.

- Виготовити відповідно до рекомендацій стандартів взірці із отриманих в лабораторних умовах різні конструкції столярних плит, що будуть випробовуватись за нормативними показниками: на величину міцності на статичний випробувальний згин та на величину міцності на сколювання в місцях склеювання.

- Перевірити відповідно до рекомендацій стандартів взірці певних розмірів, що отримані в лабораторних умовах різні конструкції столярних плит, які будуть випробовуватись за нормативними показниками: на величину міцності на статичний випробувальний згин та на величину міцності на сколювання в місцях склеювання.

- Здійснити статистичну обробку результатів проведених випробувань за нормативними показниками взірців певних розмірів: на величину міцності на статичний випробувальний згин та на величину міцності на сколювання в місцях склеювання .

- Порівняти та проаналізувати результати проведених випробувань за нормативними показниками взірців певних розмірів: на величину міцності на статичний випробувальний згин та на величину міцності на сколювання в місцях склеювання для різних конструкцій столярних плит із вживаної (спожитої) деревини.

- Отримати закономірності впливу ширини рейок на основні показники: на величину міцності на статичний випробувальний згин та на величину міцності на сколювання в місцях склеювання для різних конструкцій столярних плит із вживаної (спожитої) деревини.

- Запропонувати практичні рекомендації для виробництва різних конструкцій столярних плит із вживаної (спожитої) деревини.

1. ПРОБЛЕМИ НАКОПИЧЕНЬ ВЖИВАНОЇ (СПОЖИТОЇ) ДЕРЕВИНИ ТА АКТУАЛЬНІСТЬ ПЕРЕРОБЛЕННЯ ЇЇ НА КОНСТРУКЦІЙНІ МАТЕРІАЛИ

1.1. Вживана (спожита) деревина в джерелах літератури

1.1.1. Показники вживаної (спожитої) деревини як матеріального ресурсу сировини

Сьогодні безумовно та логічно сировинні ресурси відіграють ключову роль у процесах виготовлення різноманітної продукції. Доступність та вартість безпосередньо впливають на цінову політику та доступність до споживачів.

Серед таких ресурсів насамперед є деревинний ресурс. Його наявність в достатній кількості створює комфортні умови для виробників продукції. А ось недостатня кількість зумовлює перебої в роботі, а також може спричинити подорожчання кінцевої продукції. Щоб цього не сталося треба вміти знаходити додаткові резерви деревини, а це, перш за все, вміти переробляти деревинні залишки, деревинні відходи, а також, що актуально, накопичені резерви вживаної (спожитої) деревини.

Що ж таке вживана (спожита) деревини?

Це, перш за все, цінний додатковий резерв деревинної сировини, що може бути залучений для матеріального використання. По друге, його кількість щорічно зростає, що зв'язано з виробничою діяльністю та зростаючим добробутом громадян. Адже морально застарілі меблеві вироби, експлуатаційно непридатні, поламані та браковані вироби з деревини викидуються споживачами та накопичуються, на жаль на звалищах. Все це потребує кардинально стратегічних підходів щодо залучення цього ресурсу до виробничих потреб.

Науковці НЛТУ України створили класифікатор деревинних відходів, зокрема вживаної (спожитої) деревини, в якому розділи цей ресурс на чотири категорії:

1. До першої групи належать спожиті деревинні матеріали, що характеризуються своєю чистотою без варіантів опорядження шкідливими елементами.

2. До другої групи належать спожиті деревинні матеріали, що характеризуються своєю забрудненістю, але не містить галогенопохідних речовин в оздобленні

3. До третьої групи належать спожиті деревинні матеріали, що характеризуються своєю забрудненістю і вже містить галогенопохідні речовини в оздобленні, ПВХ-плівки

4. До четвертої групи належать спожиті деревинні матеріали, що характеризуються своєю забрудненістю і вже речовини захисту антипірети, антисептики та інші.

З вище наведеної класифікації вживаної (спожитої) деревини слідує, за рекомендаціями вчених НЛТУ України придатність цього ресурсу до використання в таких виробництвах:

5. вживана (спожита) деревина, що належить до першої групи належать спожиті деревинні матеріали, що характеризуються своєю чистотою без варіантів опорядження шкідливими елементами придатна для виготовлення будь яких виробів з деревини.

6. вживана (спожита) деревина, що належить до другої групи належать спожиті деревинні матеріали, що характеризуються своєю забрудненістю, але не містить галогенопохідних речовин в оздобленні придатна для виготовлення конструкційних матеріалів, меблевого щита та столярної плити

7. вживана (спожита) деревина, що належить до третьої групи належать спожиті деревинні матеріали, що характеризуються своєю забрудненістю і вже містить галогенопохідні речовини в оздобленні - ПВХ-плівки придатна пі сля очищення для виготовлення конструкційних матеріалів , зокрема столярної плити

8. вживана (спожита) деревина, що належить до четвертої групи належать спожиті деревинні матеріали, що характеризуються своєю забрудненістю і вже речовині захисту антипірети, антисептики та інші має бути утилізована в енергетичних установках високої потужності.

Особливість використання вживаної (спожитої) деревини залежить від забруднення та реальності її очищення від непотрібних речовин чи елементів. А за придатності в загальному її чекає матеріальне застосування:

9. з підготовленої та відповідним чином очищеної вживаної (спожитої) деревини можливе виготовлення розмірно-придатних брускових елементів
10. з підготовленої та відповідним чином очищеної вживаної (спожитої) деревини можливе виготовлення розмірно-придатних брускових елементів – рейок для столярної плити
11. з підготовленої та відповідним чином очищеної вживаної (спожитої) деревини можливе виготовлення розмірно-придатних брускових елементів – рейок для створення зрощених ламелей
12. з підготовленої та відповідним чином очищеної вживаної (спожитої) деревини можливе виготовлення розмірно-придатних брускових елементів – складальних одиниць зрощених ніжок стільців
13. з підготовленої та відповідним чином очищеної вживаної (спожитої) деревини можливе виготовлення розмірно-придатних брускових елементів – каркасів до м'яких меблевих виробів закритого типу
14. з підготовленої та відповідним чином очищеної вживаної (спожитої) деревини можливе виготовлення розмірно-придатних брускових елементів – каркасів х меблевих виробів для екстер'єрного використання

- 15.3 підготовленої та відповідним чином очищеної вживаної (спожитої) деревини можливе виготовлення розмірно-придатних брускових елементів – каркасів садово-паркових виробів
- 16.3 підготовленої та відповідним чином очищеної вживаної (спожитої) деревини можливе виготовлення розмірно-придатних брускових елементів – каркасів переносних лав
- 17.3 підготовленої та відповідним чином очищеної вживаної (спожитої) деревини можливе виготовлення розмірно-придатних брускових елементів – каркасів пляжних виробів з деревини.
- 18.3 підготовленої та відповідним чином очищеної вживаної (спожитої) деревини можливе виготовлення тріски.
- 19.3 підготовленої та відповідним чином очищеної вживаної (спожитої) деревини можливе виготовлення стружки.
- 20.3 підготовленої та відповідним чином очищеної вживаної (спожитої) деревини можливе виготовлення деревного волокна.
- 21.3 підготовленої та відповідним чином очищеної вживаної (спожитої) деревини можливе виготовлення паливних гранул
- 22.3 підготовленої та відповідним чином очищеної вживаної (спожитої) деревини можливе виготовлення паливних брикетів
- 23.3 підготовленої та відповідним чином очищеної вживаної (спожитої) деревини можливе виготовлення садової підстилки
- 24.3 підготовленої та відповідним чином очищеної вживаної (спожитої) деревини можливе виготовлення декоративних елементів інтер'єру
- 25.3 підготовленої та відповідним чином очищеної вживаної (спожитої) деревини можливе виготовлення нестандартних виробів тощо

1.2.2. Вживана (спожита) деревина в технологічних процесах країн світу

Технології використання вживаної (спожитої) деревини розглядаються в різних країнах по-різному з різними теМ-Пама та напрямками щодо перероблення.

Але ці процеси вже тривають десятиліттями, що приносить зиск як виробникам так і різним агентствам зі збереження лісів та охорони довкілля. Продукція із вживаної (спожитої) деревини в різних країнах була різною. Є наступна інформація:

Оскільки ефективність перероблення вживаної (спожитої) деревини охоплює два основних напрями – наявність додаткової сировини та екологізація довкілля, то у США цей резерв деревинного матеріалу залучають до продукування плит деревинностружкових.

Оскільки ефективність перероблення вживаної (спожитої) деревини охоплює два основних напрями – наявність додаткової сировини та екологізація довкілля, то у Німеччині цей резерв деревинного матеріалу залучають до продукування плит деревинноволокнистих.

Оскільки ефективність перероблення вживаної (спожитої) деревини охоплює два основних напрями – наявність додаткової сировини та екологізація довкілля, то у Франції цей резерв деревинного матеріалу залучають до продукування плит гіпсоволокнистих.

Оскільки ефективність перероблення вживаної (спожитої) деревини охоплює два основних напрями – наявність додаткової сировини та екологізація довкілля, то у Швеції цей резерв деревинного матеріалу залучають до продукування плит цементностружкових.

Оскільки ефективність перероблення вживаної (спожитої) деревини охоплює два основних напрями – наявність додаткової сировини та екологізація довкілля, то у Польщі цей резерв деревинного матеріалу залучають до продукування енергії – паливних брикетів.

Оскільки ефективність перероблення вживаної (спожитої) деревини охоплює два основних напрями – наявність додаткової сировини та екологізація довкілля, то у Бельгії цей резерв деревинного матеріалу залучають до продукування енергії – паливних гранул.

Оскільки ефективність перероблення вживаної (спожитої) деревини охоплює два основних напрями – наявність додаткової сировини та екологізація довкілля, то у Канаді цей резерв деревинного матеріалу залучають до створення каркасів малих будиночків.

Оскільки ефективність перероблення вживаної (спожитої) деревини охоплює два основних напрями – наявність додаткової сировини та екологізація довкілля, то у Румунії цей резерв деревинного матеріалу залучають до створення асортменту огорож, тобто парканів.

Оскільки ефективність перероблення вживаної (спожитої) деревини охоплює два основних напрями – наявність додаткової сировини та екологізація довкілля, то у Чехії цей резерв деревинного матеріалу залучають до продукування щитів меблевих

Оскільки ефективність перероблення вживаної (спожитої) деревини охоплює два основних напрями – наявність додаткової сировини та екологізація довкілля, то у Словаччині цей резерв деревинного матеріалу залучають до процесів зрощування з метою отримання ламелей до євробруса.

Оскільки ефективність перероблення вживаної (спожитої) деревини охоплює два основних напрями – наявність додаткової сировини та екологізація довкілля, то у Нідерландах цей резерв деревинного матеріалу залучають до процесів подрібнення на волокна, що використовуються для очищення шкурки норки.

Оскільки ефективність перероблення вживаної (спожитої) деревини охоплює два основних напрями – наявність додаткової сировини та екологізація довкілля, то у Греції цей резерв деревинного матеріалу залучають до процесів подрібнення на волокна, що використовуються для мульчування ґрунтів.

Все це говорить про актуальність проблеми в Україні, щодо швидкого залучення вживаної (спожитої) деревини до перероблення у будь-якому вигляді.

1.2.3. Властивості стандартних конструкційних столярних плит

За визначенням плити столярні – конструкційні щитові матеріали в основі яких є столярний щит з рейок, що покритий з двох боків двома рядами шпону.

Рейки укладаються попергово радіальні та тангентальні які можуть бути в щиті: склеєними, не склеєними в крайки та в пласті.

Личківка може бути зі шпону, з фанери, з ДВП.

Матеріалом рею\йок служать усі породи

Сорт пиломатеріалів 3 , 4.

Столярні плити - це личковані щити або несклеєні укладені рейки, наприклад шпоном, фанерою або ДВП.

Стандартизовані столярні плити бувають трьох типів за видом личківки: шпон, фанера, ДВП

Стандартизовані столярні плити бувають трьох типів за видом конструкції: склеєні, не склеєні, блочні

Стандартизовані столярні плити бувають трьох типів за видом точності: типової точності, підвищеної точності, супер точності

Стандартизовані столярні плити бувають трьох типів за видом площинності: звичайної формостійкості, підвищеної підвищеної формостійкості, супер формостійкості.

Стандартизовані столярні плити бувають трьох типів за показником міцності: звичайної міцності, підвищеної міцності, супер міцності значно більше ніж 15 М-Па.

Стандартизовані столярні плити бувають трьох типів за видом укладання рейок: радіального укладання, тангентального укладання, змішаного укладання.

Стандартизовані столярні плити бувають трьох типів за видом укладання рейок для певних ширин: радіального укладання до 50мм, тангентального укладання до 30мм, змішаного укладання до 40мм.

Стандартизовані столярні плити бувають трьох типів за видом укладання рейок для певних ширин для певних сортів пиломатеріалів: радіального укладання до 50мм (4-го сорту), тангентального укладання до 30мм (3-го сорту),,, змішаного укладання до 40мм((3-го сорту), 4-го сорту).

Стандартизовані столярні плити бувають трьох типів за видом укладання рейок для певних ширин для певних сортів пиломатеріалів та відповідного шліфування: радіального укладання до 50мм (4-го сорту), тангентального укладання до 30мм (3-го сорту),,, змішаного укладання до 40мм((3-го сорту), 4-го сорту).

Стандартизовані столярні плити бувають трьох типів за видом укладання рейок для певних ширин для певних сортів пиломатеріалів та відповідного шліфування та відповідної товщини личківки: радіального укладання до 50мм (4-го сорту), тангентального укладання до 30мм (3-го сорту),,, змішаного укладання до 40мм((3-го сорту), 4-го сорту).

Стандартизовані столярні плити бувають трьох типів за видом укладання рейок для певних ширин для певних сортів пиломатеріалів та відповідного шліфування та відповідної товщини личківки: радіального укладання до 50мм (4-

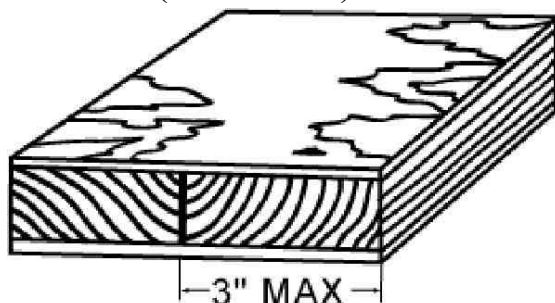
го сорту, личківка 3мм), тангентального укладання до 30мм (3-го сорту, личківка 4мм), змішаного укладання до 40мм((3-го сорту), 4-го сорту, личківка 3-4мм).

Стандартизовані столярні плити бувають трьох типів за видом укладання рейок для певних ширин для певних сортів пиломатеріалів та відповідного шліфування та відповідної товщини личківки: радіального укладання до 50мм (4-го сорту, личківка 3мм), тангентального укладання до 30мм (3-го сорту, личківка 4мм), змішаного укладання до 40мм((3-го сорту), 4-го сорту, личківка 3-4мм) таких форматів ; 2440x1220мм, 1550x1550мм, 2400x1200мм.

Стандартизовані столярні плити бувають трьох типів за видом укладання рейок для певних ширин для певних сортів пиломатеріалів та відповідного шліфування та відповідної товщини личківки: радіального укладання до 50мм (4-го сорту, личківка 3мм), тангентального укладання до 30мм (3-го сорту, личківка 4мм), змішаного укладання до 40мм((3-го сорту), 4-го сорту, личківка 3-4мм) таких форматів ; 2440x1220мм, 1550x1550мм, 2400x1200мм регламентуються стандартами 13-715-1978 (ДСТУ) та 68-705-2002 DIN під відповідними назвами плити столярні та клеєні конструкції дерев'яні щитові.

Різновиди плит у країнах Європи:

- Перша різновидність, це клеєні конструкції під назвою **Battenboard** (Рис: 1:1:. .)
- Друга різновидність, це клеєні конструкції під назвою **Blockboard** (Рис: 1:2:. .)
- Третя різновидність, це клеєні конструкції під назвою **Laminboard** (Рис: 1:3:. .)



BATTEN BOARD



Рис: 1:1. Різновид столярної конструкційної плити у Європі Battenboard

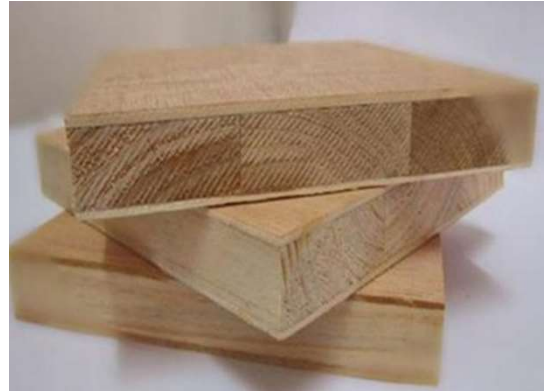
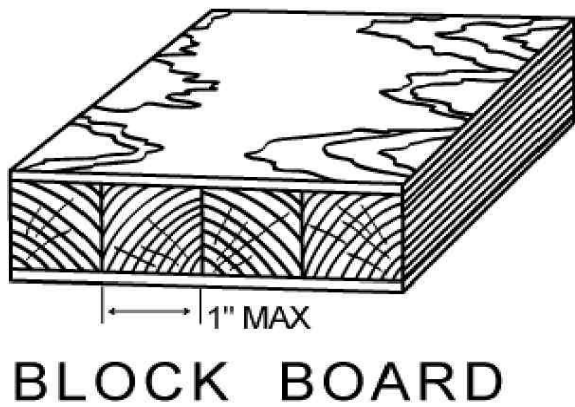


Рис: 1:2:.. Різновид столярної конструкційної плити у Європі Blockboard

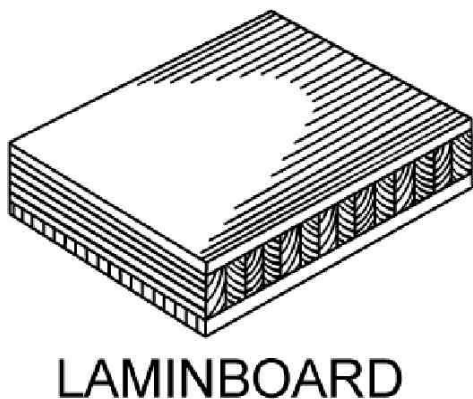


Рис: 1:3:.. Різновид столярної конструкційної плити у Європі Laminboard

1.2.4. Операції під час продукування стандартних конструкційних столярних плит

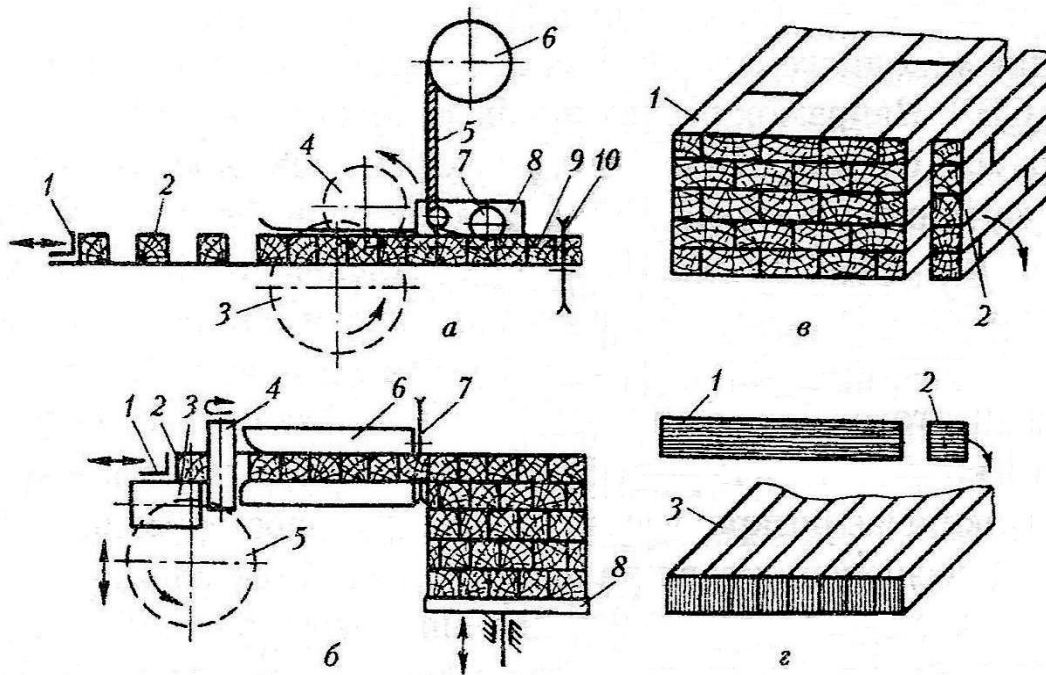
Процеси за суттю технологічних операцій під час продукування столярних плит є в основному однаковими. Але під час перероблення деревинних залишків чи вживаної (спожитої) деревини додаються додаткові операції з підготовки вхідних деревинних ресурсів, що включають очищення, додаткові операції розкрою, відторцювання, перевірки на наявність металевих включень та інші.

Стандартний технологічний процес продукування столярних звичайних плит включає такі операції в логічній послідовності:

Стосовно виготовлення внутрішнього шару – столярного щита:

- Розкрій дощок на рейки
- Торцювання рейок на відповідні розміри згідно специфікацій
- Чотирибічна обробка рейок для столярних плит, де рейки склеюються.
- двобічна обробка рейок для столярних плит, де рейки не склеюються.
- Нанесення клею
- Підбір рейок для чергового укладання в щити
- Формування столярного щита
- Стрискання у ваймі чи пресі

- Форматний розкрій або кратний розкрій за потреби
- Обробка в розмір за товщиною склеєного столярного щита



Малюн.: 1.2.4.1. Два варіанти виготовлення столярних щитів

Стосовно личкування – обробки столярного щита з двох боків:

1. Підготовка личківок
2. Підготовка чотирьох листів шпону, з кожного боку по два
3. Розкрій фанери або ДВП, якщо не використовують шпон
4. Нанесення відповідного клею на кожну личківку
5. Створення пакету
6. Пресування в площинному пресі
7. Технологічна витримка
8. Форматний розкрій за специфікацією
9. Шліфування поверхонь столярної плити
10. Укладання в стопи
11. Пакування за відповідною кількістю
12. Зв'язування в стопах для відправлення на склад

Режими включають:

- Витрату клею 130–140 г/м²
- Тиск 1,2–1,3 М-Па
- Температуру 120–125 °С
- Час витримки під тиском 6 хв
- Зменшення тиску протягом 3 хв.

1.2.5. Існуючі способи підготовчих робіт для залучення вживаної (спожитої) деревини до перероблення

Вживана (спожита) деревина в будь якому вигляді вимагає очищення часткового чи суцільного, поверхневого чи зовнішнього, внутрішнього механічного чи хімічного і так далі.

Аналіз показав, що існує кілька варіантів очищення часткового чи суцільного, поверхневого чи зовнішнього, внутрішнього механічного чи хімічного :

1. Спочатку здійснюють візуальне сортування за типом матеріалу
2. Спочатку здійснюють візуальне сортування за породою
3. Спочатку здійснюють візуальне сортування за розмірними характеристиками
4. Спочатку здійснюють візуальне сортування за видом забруднення
5. Спочатку здійснюють візуальне сортування за поверхневим забрудненням
6. Спочатку здійснюють візуальне сортування за наявності видимої фурнітури
7. Спочатку здійснюють візуальне сортування за композитними матеріалами
8. Потім проводять ручне відпилювання гнилизни,
9. Потім проводять ручне відпилювання шипових з'єднань
10. Потім проводять ручне відпилювання пошкоджених місць
11. Потім проводять ручне відпилювання дефектів попереднього використання
12. Потім проводять ручне відпилювання тріщин тощо
13. Наступний крок відділення плівок ПВХ
14. Наступний крок відділення металу
15. Наступний крок відділення паперу
16. Наступний крок відділення скла
17. Наступний крок відділення фурнітури
18. Наступний крок відділення піску
19. Наступний крок відділення ґрунту
20. Наступний крок відділення пластмаси
21. Далі механізоване поверхнєве очищення щітками
22. Далі механізоване поверхнєве очищення голкофрезами
23. Далі механізоване поверхнєве очищення фрезами
24. Далі механізоване поверхнєве очищення шліфшкурками
25. Далі механізоване поверхнєве очищення ножами
26. Далі механізоване поверхнєве очищення підсобним інструментом

1.2.6. Доречні наукові праці, що присвячені стандартним конструкційним столярним плитам

Аналіз літературних джерел показав, щоотільки частково розглядалися питання міцності столярних плит, як конструктивних меблевих елементів для виготовлення виробів з деревини. Зустрічаються праці , щодо площинності та стандартних нормативних конструкцій.

Праць стосовно конструкцій столярних плит із вживаної деревини дуже мало. Найбільші напрацювання зроблені в університеті НЛТУ професором С.В. Гайда, в працях якого розкрито особливості конструкцій столярних плит із вживаної деревини, частково розкриті показники міцності певних конструкцій плит, з одного боку. А з іншої сторони не повністю зроблений зрівняльний аналіз різних показників міцності. Але професором С.В. Гайда добре описано цей додатковий ресурс деревини, проведено статистику щорічних накопичень , накреслено шляхи можливого раціонального використання вживаної спожитої деревини.

Щодо іноземних статей, то показниками щитових виробів з деревини частково займався вчений А.С. Пардаєв, що вивчав відхиленість від площинності. Проблеми вивчення міцності ним висвітлювались частково.

Отже, виходячи із вище наведених міркувань, зрозуміло що вивчення проблеми вживаної спожитої деревини з позиції матеріального застосування є особливо актуальним. А її примінення в конструкціях столярних плит безумовно потребує детальних досліджень та розроблення практичних рекомендацій.

1.3. Завдання для дослідження за результатами аналізу джерел літератури

За результатами аналізу джерел літератури та для реалізації поставленої мети у магістерській роботі слід виконати наступні завдання:

- Підготувати розмірно-придатні рейки із вживаної (спожитої) деревини для продукування різних конструкцій столярних плит, що будуть випробовуватись за нормативними показниками: на величину міцності на статичний випробувальний згин та на величину міцності на сколювання в місцях склеювання .

- Виготовити згідно методичної сітки експериментів конструкції столярних плит, що будуть випробовуватись за нормативними показниками: на величину міцності на статичний випробувальний згин та на величину міцності на сколювання в місцях склеювання.

- Виготовити відповідно до рекомендацій стандартів взірці із отриманих в лабораторних умовах різні конструкції столярних плит, що будуть випробовуватись за нормативними показниками: на величину міцності на статичний випробувальний згин та на величину міцності на сколювання в місцях склеювання.

- Перевірити відповідно до рекомендацій стандартів взірці певних розмірів, що отримані в лабораторних умовах різні конструкції столярних плит, які будуть випробовуватись за нормативними показниками: на величину міцності на статичний випробувальний згин та на величину міцності на сколювання в місцях склеювання.

- Здійснити статистичну обробку результатів проведених випробувань за нормативними показниками взірців певних розмірів: на величину міцності на статичний випробувальний згин та на величину міцності на сколювання в місцях склеювання .

- Порівняти та проаналізувати результати проведених випробувань за нормативними показниками взірців певних розмірів: на величину міцності на статичний випробувальний згин та на величину міцності на сколювання в місцях склеювання для різних конструкцій столярних плит із вживаної (спожитої) деревини.

- Отримати закономірності впливу ширини рейок на основні показники: на величину міцності на статичний випробувальний згин та на величину міцності на сколювання в місцях склеювання для різних конструкцій столярних плит із вживаної (спожитої) деревини.

- Запропонувати практичні рекомендації для виробництва різних конструкцій столярних плит із вживаної (спожитої) деревини.

1.4. Висновки з аналітичного розділу

1. Обґрунтовано, що сьогодні безумовно та логічно сировинні ресурси відіграють ключову роль у процесах виготовлення різноманітної продукції. Доступність та вартість безпосередньо впливають на цінову політику та доступність до споживачів. А це, перш за все, вміння переробляти деревинні залишки, деревинні відходи, а також, що актуально, накопичені резерви вживаної (спожитої) деревини.

2. Вияснено, що вживана (спожита) деревини має чотири категорії :До першої групи належать спожиті деревинні матеріали, що характеризуються своєю чистотою без варіантів опорядження шкідливими елементами. До другої групи належать спожиті деревинні матеріали, що характеризуються своєю забрудненістю, але не містить галогенопохідних речовин в оздобленні. До третьої групи належать спожиті деревинні матеріали, що характеризуються своєю забрудненістю і вже містить галогенопохідні речовини в оздобленні, ПВХ-плівки.До четвертої групи належать спожиті деревинні матеріали, що характеризуються своєю забрудненістю і вже речовини захисту антипірети, антисептики та інші.

3. З'ясовано, що Технології використання вживаної (спожитої) деревини розглядаються в різних країнах по різному з різними теМ-Пами та напрямками

щодо перероблення. Але ці процеси вже тривають десятиліттями, що приносить зиск як виробникам так і різним агентствам зі збереження лісів та охорони довкілля. Продукція із вживаної (спожитої) деревини в різних країнах була різною. Є наступна інформація: Оскільки ефективність перероблення вживаної (спожитої) деревини охоплює два основних напрями – наявність додаткової сировини та екологізація довкілля, то у США цей резерв деревинного матеріалу залучають до продукування плит деревинностружкових. Оскільки ефективність перероблення вживаної (спожитої) деревини охоплює два основних напрями – наявність додаткової сировини та екологізація довкілля, то у Польщі цей резерв деревинного матеріалу залучають до продукування енергії – паливних брикетів. Все це говорить про актуальність проблеми в Україні, щодо швидкого залучення вживаної (спожитої) деревини до перероблення у будь якому вигляді.

4. Проаналізовано Властивості стандартних конструкційних столярних плит. За визначенням плити столярні – конструкційні щитові матеріали в основі яких є столярний щит з рейок, що покритий з двох боків двома рядами шпону. Рейки укладаються попергово радіальні та тангентальні які можуть бути в щиті: склеєними, не склеєними в крайки та в пласті. Личківка може бути зі шпону, з фанери, з ДВП. Матеріалом реюйок служать усі породи. Сорт пиломатеріалів 3 , 4. Стандартизовані столярні плити бувають трьох типів за видом конструкції: склеєні, не склеєні, блочні. Стандартизовані столярні плити бувають трьох типів за видом укладання рейок для певних ширин для певних сортів пиломатеріалів та відповідного шліфування та відповідної товщини личківки: радіального укладання до 50мм (4-го сорту, личківка 3мм), тангентального укладання до 30мм (3-го сорту, личківка 4мм), змішаного укладання до 40мм((3-го сорту), 4-го сорту, личківка 3-4мм) таких форматів ; 2440x1220мм, 1550x1550мм, 2400x1200мм регламентуються стандартами 13-715-1978 (ДСТУ) та 68-705-2002 DIN під відповідними назвами плити столярні та клеєні конструкції дерев'яні щитові.

5. Детально проаналізовано Операції , що застосовуються до продукування стандартних конструкційних столярних плит. Процеси за суттю технологічних операцій під час продукування столярних плит є в основному однаковими. Але під час перероблення деревинних залишків чи вживаної (спожитої) деревини добавляються додаткові операції з підготовки вхідних деревинних ресурсів, що включають очищення, додаткові операції розкрою, відторцювання, перевірки на наявність металевих включень та інші. Стандартний технологічний процес продукування столярних звичайних плит включає такі операції в логічній послідовності: Стосовно виготовлення внутрішнього шару – столярного щита: Розкрій дощок на рейки. Торцювання рейок на відповідні розміри згідно специфікацій. Чотирибічна обробка рейок для столярних плит, де рейки склеюються. двобічна обробка рейок для столярних плит, де рейки не склеюються. Нанесення клею. Підбір рейок для чергового укладання в щити.Формування столярного щита. Стрискання у ваймі чи пресі.Форматний розкрій або кратний розкрій за потреби. Обробка в розмір за товщиною склеєного столярного щита.

Стосовно личкування – обробки столярного щита з двох боків: Підготовка личківок. Підготовка чотирьох листів шпону, з кожного боку по два. Розкрій фанери або ДВП, якщо не використовують шпон. Нанесення відповідного клею на кожен личківку. Створення пакету. Пресування в площинному пресі. Технологічна витримка. Форматний розкрій за специфікацією. Шліфування поверхонь столярної плити. Укладання в стопи. Пакування за відповідною кількістю. Зв'язування в стопах для відправлення на склад

6. Проаналізовано норми витрат сировини для створення відповідного типу столярної плити: Для склеєних рейок – $1,543\text{ м}^3$, Для несклеєних рейок - $1,333\text{ м}^3$, Для блочних щитів - $1,682\text{ м}^3$, Норма шпону становить $0,1595\text{--}0,5196\text{ м}^3$, Норма клею становить $11,79\text{--}38,88\text{ кг/ м}^3$.

7. Описано Існуючі способи підготовчих робіт для залучення вживаної (спожитої) деревини до перероблення. Аналіз показав, що існує кілька варіантів очищення часткового чи суцільного, поверхневого чи зовнішнього, внутрішнього механічного чи хімічного : Спочатку здійснюють візуальне сортування за типом матеріалу. Спочатку здійснюють візуальне сортування за породою. Спочатку здійснюють візуальне сортування за розмірними характеристиками. Спочатку здійснюють візуальне сортування за видом забруднення. Спочатку здійснюють візуальне сортування за поверхневим забрудненням. Спочатку здійснюють візуальне сортування за наявності видимої фурнітури. Спочатку здійснюють візуальне сортування за композитними матеріалами. Потім проводять ручне відпилювання гнилизни, Потім проводять ручне відпилювання шипових з'єднань. Потім проводять ручне відпилювання пошкоджених місць. Потім проводять ручне відпилювання дефектів попереднього використання. Потім проводять ручне відпилювання тріщин тощо. Наступний крок відділення плівок ПВХ. Металу паперу скла. Далше механізоване поверхнєве очищення щітками, Далше механізоване поверхнєве очищення голкофрезами, Далше механізоване поверхнєве очищення фрезами. Далше механізоване поверхнєве очищення підсобним інструментом

8. Проаналізовано Доречні наукові праці, що присвячені стандартним конструкційним столярним плитам. Аналіз літературних джерел показав, що тільки частково розглядалися питання міцності столярних плит, як конструктивних меблевих елементів для виготовлення виробів з деревини. Зустрічаються праці , щодо площинності та стандартних нормативних конструкцій. Праць стосовно конструкцій столярних плит із вживаної деревини дуже мало. Найбільші напрацювання зроблені в університеті НЛТУ професором С.В. Гайда, в працях якого розкрито особливості конструкцій столярних плит із вживаної деревини, частково розкриті показники міцності певних конструкцій плит, з одного боку. Щодо іноземних статей, то показниками щитових виробів з деревини частково займався вчений А.С. Пардаєв, що вивчав відхиленість від площинності. Проблеми вивчення міцності ним висвітлювались частково.

9. Отже, виходячи із вище наведених міркувань, зрозуміло що вивчення проблеми вживаної спожитої деревини з позиції матеріального застосування є особливо актуальним. А її примінення в конструкціях столярних плит безумовно потребує детальних досліджень та розроблення практичних рекомендацій.

10. На підставі поглибленого аналізу розроблено завдання досліджень. Тобто результатами аналізу джерел літератури та для реалізації поставленої мети у магістерській роботі слід виконати наступні завдання:

- Підготувати розмірно-придатні рейки із вживаної (спожитої) деревини для продукування різних конструкцій столярних плит, що будуть випробовуватись за нормативними показниками: на величину міцності на статичний випробувальний згин та на величину міцності на сколювання в місцях склеювання .

- Виготовити згідно методичної сітки експериментів конструкції столярних плит, що будуть випробовуватись за нормативними показниками: на величину міцності на статичний випробувальний згин та на величину міцності на сколювання в місцях склеювання.

- Виготовити відповідно до рекомендацій стандартів взірці із отриманих в лабораторних умовах різні конструкції столярних плит, що будуть випробовуватись за нормативними показниками: на величину міцності на статичний випробувальний згин та на величину міцності на сколювання в місцях склеювання.

- Перевірити відповідно до рекомендацій стандартів взірці певних розмірів, що отримані в лабораторних умовах різні конструкції столярних плит, які будуть випробовуватись за нормативними показниками: на величину міцності на статичний випробувальний згин та на величину міцності на сколювання в місцях склеювання.

- Здійснити статистичну обробку результатів проведених випробувань за нормативними показниками взірців певних розмірів: на величину міцності на статичний випробувальний згин та на величину міцності на сколювання в місцях склеювання .

- Порівняти та проаналізувати результати проведених випробувань за нормативними показниками взірців певних розмірів: на величину міцності на статичний випробувальний згин та на величину міцності на сколювання в місцях склеювання для різних конструкцій столярних плит із вживаної (спожитої) деревини.

- Отримати закономірності впливу ширини рейок на основні показники: на величину міцності на статичний випробувальний згин та на величину міцності на сколювання в місцях склеювання для різних конструкцій столярних плит із вживаної (спожитої) деревини.

- Запропонувати практичні рекомендації для виробництва різних конструкцій столярних плит із вживаної (спожитої) деревини.

2. МЕТОДИЧНІ ПІДХОДИ ДО ЗДІЙСНЕННЯ ЕКСПЕРИМЕНТІВ НАД ВЖИВАНОЮ (СПОЖИТОЮ) ДЕРЕВИНОЮ

2.1. Методика виробничого виготовлення стандартних конструкційних столярних плит

Методичні підходи до створення столярних конструкційних плит включають вирішення ключових завдань в комплексному виконанні:

1. Створення різних конструкцій Столярних конструкційних плит з вживаної (спожитої) деревини;
2. Обґрунтовані методи з підбором всіх логічних операцій для визначення міцнісних даних-параметрів Столярних конструкційних плит з вживаної (спожитої) деревини.

2.1.1. Сировинний матеріал, виробниче обладнання, випробувальні та контролюючі прилади

Основні вхідні деревинні матеріали це елементи вживаних спожитих виробів:

- Балконні конструкції дверних блоків
- Балконні конструкції віконних блоків
- Стінові конструкції віконних блоків
- Стінові конструкції дверних блоків внутрішніх
- Стінові конструкції дверних блоків зовнішніх
- Елементи дерев'яні із розібраної альтанки
- Елементи дерев'яні із розібраної будівлі
- Елементи дерев'яні із розібраної хати
- Елементи дерев'яні із розібраної комори
- Елементи дерев'яні із розібраної огорожі
- Спожиті листові матеріали дВП та фанера товщиною від 3 мм до 5 мм

Клейовий матеріал, що ефективно використовується у теперішньому меблевому виробництві, зокрема під типом міцності Д-3 для полівінілацетаних видів ПВА належить. Стосовно марки, то це широкорозповсюджена модель знаменитої торгової марки ЙОВАТ під номером «Клей ПВА тип ЙОВА-КО-ЛЬ 110-30+5 затв.»

Для продукування різних конструкцій Столярних конструкційних плит з вживаної (спожитої) деревини використовували столярно-виробниче обладнання та приспособлення, що в сукупності дало можливість виготовити експериментальні взірці плит столярних.

2.1.2. Традиційні операції виробничого процесу щодо продукування стандартних конструкційних столярних плит в підготовлених лабораторіях

ДСТУ:--13715-1978 -Це стандарт на столярну плиту, де описано існуючі конструкції столярних плит . Щоб зробити столярні плити , треба здійснювати технологічні операції. Процеси за суттю технологічних операцій під час продукування різних столярних плит є в основному однаковими. Але під час перероблення деревинних залишків чи вживаної (спожитої) деревини добавляються додаткові операції з підготовки вхідних деревинних ресурсів, що включають очищення, додаткові операції розкрою, відторцювання, перевірки на наявність металевих включень та інші.

Стандартний технологічний процес продукування столярних звичайних плит включає такі операції в логічній послідовності:

Стосовно виготовлення внутрішнього шару – столярного щита:

1. Розкрій дощок на рейки
2. Торцювання рейок на відповідні розміри згідно специфікацій
3. Чотирибічна обробка рейок для столярних плит, де рейки склеюються.
4. двобічна обробка рейок для столярних плит, де рейки не склеюються.
5. Нанесення клею
6. Підбір рейок для чергового укладання в щити
7. Формування столярного щита
8. Стрискання у ваймі чи пресі
9. Форматний розкрій або кратний розкрій за потреби
10. Обробка в розмір за товщиною склеєного столярного щита
11. Перевірка на якість
12. Складування в стопи

Стосовно личкування – обробки столярного щита з двох боків:

13. Підготовка личківок
14. Підготовка чотирьох листів шпону, з кожного боку по два
15. Розкрій фанери або ДВП, якщо не використовують шпон
16. Нанесення відповідного клею на кожну личківку
17. Створення пакету
18. Пресування в площинному пресі
19. Технологічна витримка
20. Форматний розкрій за специфікацією
21. Шліфування поверхонь столярної плити
22. Укладання в стопи
23. Пакування за відповідною кількістю
24. Зв'язування в стопах для відправлення на склад

Режими включають: Витрату клею 130–140 г/м², Тиск 1,2–1,3 М-Па, Температуру 120–125 °С, Час витримки під тиском 6 хв. Зменшення тиску протягом 3 хв.

Слід дотримуватись норм витрат сировини для створення відповідного типу столярної плити: Для склеєних рейок – 1,543м³, Для несклеєних рейок - 1,333 м³, Для блочних щитів - 1,682 м³, Норма шпону становить 0,1595–0,5196 м³, Норма клею становить 11,79–38,88 кг/ м³.

Якщо , згідно з ДСТУ—13715-1978 робити плити столярні товщиною 22мм і використовувати личкувальні матеріали по 4мм то внутрішній щит приймаємо товщиною 14 мм, це перший варіант. Другий варіант, якщо , згідно з ДСТУ—13715-1978 робити плити столярні товщиною 22мм і використовувати личкувальні матеріали по 3мм, то внутрішній щит приймаємо товщиною 16 мм.

Етапи технології:

1. Збирання
2. Накопичення
3. Очищення
4. Створення рейок за розміром довжини
5. Створення рейок за розміром ширини
6. Створення рейок за розміром товщини
7. Нанесення клею ПВА тип ЙОВА-КО-ЛЬ 110-30+5 затв. на крайки брусків
8. Укладання в щити з чергуванням радіальних та тангентальних
9. Стискання
10. Витримка
11. Обробка за товщиною
12. Форматний розкрій
13. Підбір личків
14. Розкрій личків фанери чи ДВП
15. Нанесення клею ПВА тип ЙОВА-КО-ЛЬ 110-30+5 затв. на личківки
16. Створення пакету
17. Пресування площинне
18. Витримка
19. Форматний розкрій
20. Контроль
21. Пакування
22. Стягування пакетів стрічкою

2.1.3. Розроблена методична сітка та її реалізація для дослідження конструкцій столярних плит із вживаної (спожитої) деревини

Для проведення досліджень застосування вживаної (Спожитої) деревини в конструкціях столярних конструкційних плит, використовували методичну сітку досліджень що базувалась на реалізації В-2, тобто плану другого порядку для двох змінних. Змінними факторами у даному випадку були ширини рейок двох типів

Перший тип рейок Ш_{всд} – ширина рейки із вживаної спожитої деревини.

Другий тип рейок Ш_{дсп} – ширина рейки із вживаної спожитої ДСП.

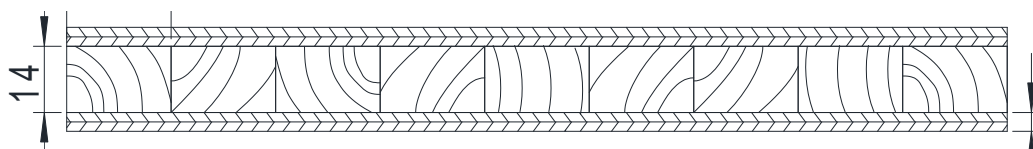
Дані типи рейок робились ширинами 28мм, 48мм, 68мм

Методична сітка досліджень у табл. 2-1

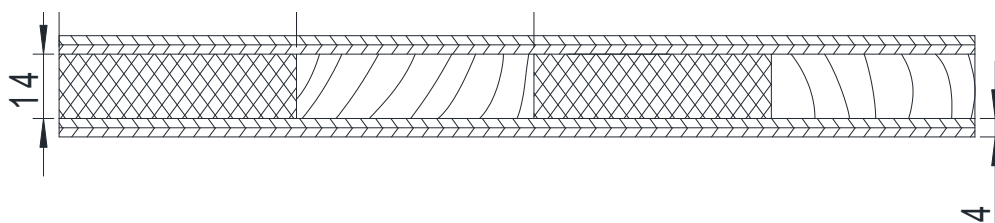
Методика магістерських досліджень В-2 для 2-х факторів Табличка-:-2-1

№	Вхідні величини			
	Натуральні		Кодовані	
	Ш _{ВСД}	Ш _{ДСП}	X ₁	X ₂
Повні	28	28	-1	-1
	68	28	1	-1
	28	68	-1	1
	68	68	1	1
Додаткові	28	48	-1	0
	68	48	1	0
	48	28	0	-1
	48	68	0	1

Дубльовані спостереження склали 5 випробувань
Були зроблені контрольні плити із первинної сировини.



Малюн.: 2-1. Столярні стандартні конструкційні плити та її конструкції при ширині рейки 28 мм Перший тип рейок Ш_{ВСД} – ширина рейки із вживаної спожитої деревини.



Малюн.: 2-2. Столярні комбіновані конструкційні плити та її конструкції при ширині рейки 78 мм Перший тип рейок Ш_{ВСД} – ширина рейки із вживаної спожитої деревини. Другий тип рейок Ш_{ДСП} – ширина рейки із вживаної спожитої ДСП.

На рис. 2-1, 2-2. показано застосування рейок товщиною 14мм і відповідно використана фанера з кожного боку мала товщину 4,0 мм

Стабільні фактори:

- Клей ПВА тип ЙОВА-КО-ЛЬ 110-30+5 затв.;
- Повітря в кімнаті 18-21 градус
- Тиск в кімнаті 742мм-рт-ст.
- Вологість відносна 59-67 %.

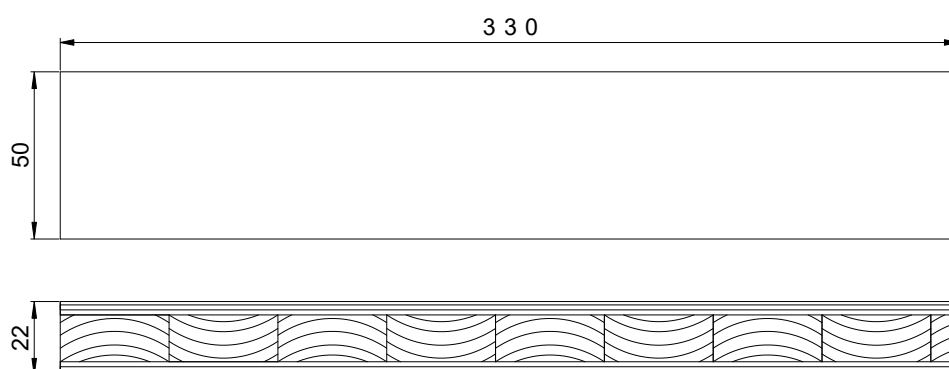
2.2. Взірці із вживаної (спожитої) деревини для випробування конструкцій столярних плит

2.2.1. Особливості підготовки взірців із вживаної (спожитої) деревини для перевірки конструкцій столярних плит на величину міцності на статичний випробувальний згин

Взірці для міцнісних випробувань для експериментальних плит робили за стандартом 96-25-1987р.

Розмір взірців на випробування на міцність для згину статичного становлять 330х50мм

При ширині 50мм та товщині 22мм довжина взірця береться $22 \cdot 15 = 330$ мм



Малюн.: 2-3. Креслення взірця столярної плити для випробування величини міцності випробувального взірця 330х50 для згину статичного

Тоді відстані між упорами на випробувальному стенді становлять $12 \cdot 22 = 264$ мм



Малюн.: 2-4. Взірці Столярних конструкційних плит з вживаної (спожитої) деревини так і ВЖД (ДСП) різних конструкцій для випробування величини міцності випробувального взірця 330х50 для згину статичного

2.2.2. Особливості підготовки взірців із вживаної (спожитої) деревини для перевірки конструкцій столярних плит на величину міцності на сколювання в місцях склеювання

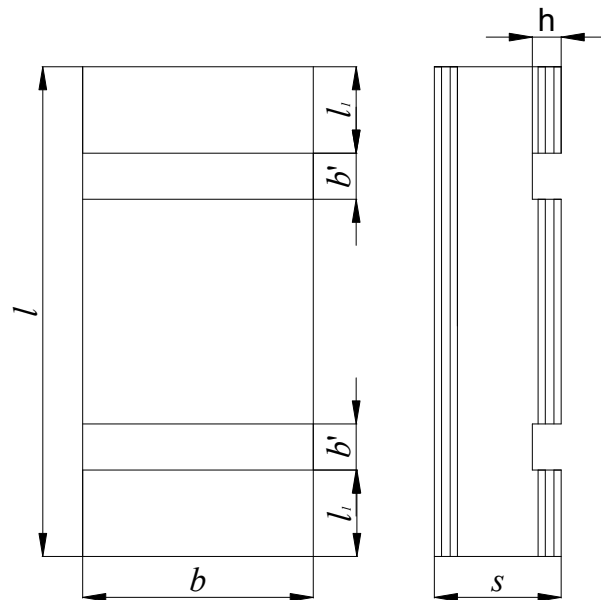
Взірці для міцнісних випробувань для експериментальних плит робили за стандартом 96-25-1987р.

Розмір взірців на випробування на міцність для сколювання становлять 84x50мм

При ширині 50мм та товщині 22мм довжина взірця береться $22 \cdot 4 = 84$ мм

Пропил робиться на відстані $2,5 \cdot 6 = 15$ мм.

Глибина пропилю 5мм (малюн.:2-5..)



Малюн.: 2.-5. Креслення взірця столярних конструкційних плит з вживаної (спожитої) деревини так і ВЖД (ДСП) різних конструкцій для випробовування величини міцності випробувального взірця 84x50 для сколювання



Малюн.: 2-6. Взірці Столярних конструкційних плит з вживаної (спожитої) деревини так і ВЖД (ДСП) різних конструкцій для випробовування величини міцності випробувального взірця 84x50 для сколювання

2.3. Послідовність здійснення експериментів на лабораторній установці з описом та зняттям даних під проведення досліджень

За рекомендаціями ДСТУ-13715-1978 визначаємо такі показники міцності:

- випробування величини міцності випробувального взірця 330x50 для згину статичного
- випробування величини міцності випробувального взірця 84x50 для сколювання

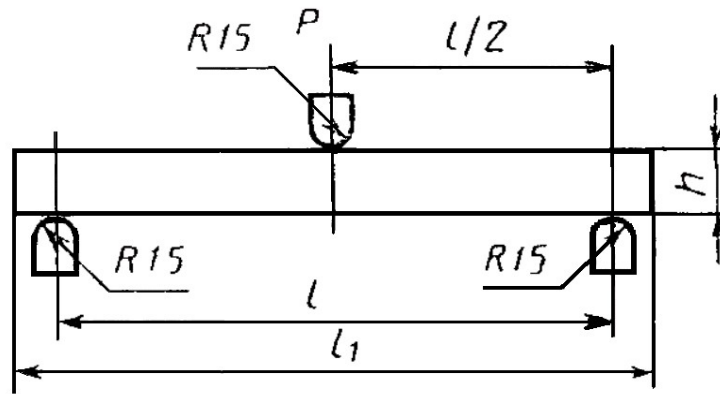
2.3.1. Лабораторне встановлення величини міцності на статичний випробувальний згин підготовлених взірців із виготовлених конструкцій столярних плит із вживаної (спожитої) деревини

Дослідження величини міцності випробувального взірця 330x50 для згину статичного проводили на спеціальній машині Р-М-О5 малюн.: 2-7.



Малюн.:2.-7. Дослідження величини міцності випробувального взірця 330x50 для згину статичного проводили на спеціальній машині Р-М-О5

Дослідження величини міцності випробувального взірця 330x50 для згину статичного проводили на спеціальній машині Р-М-О5 за схемою, на кресленні (малюн.:2.-8.).



Малюнок.: 2.-8. Схема організації Дослідження величини міцності випробувального взірця 330x50 для згину статичного проводили на спеціальній машині Р-М-05

Дослідження величини міцності випробувального взірця 330x50 для згину статичного (σ_i) проводили у М-Па для кожного зразка та приміняли формулу:

$$\sigma_i = \frac{3P_{\max}l}{2bh^2}, \text{ М-ПА}$$

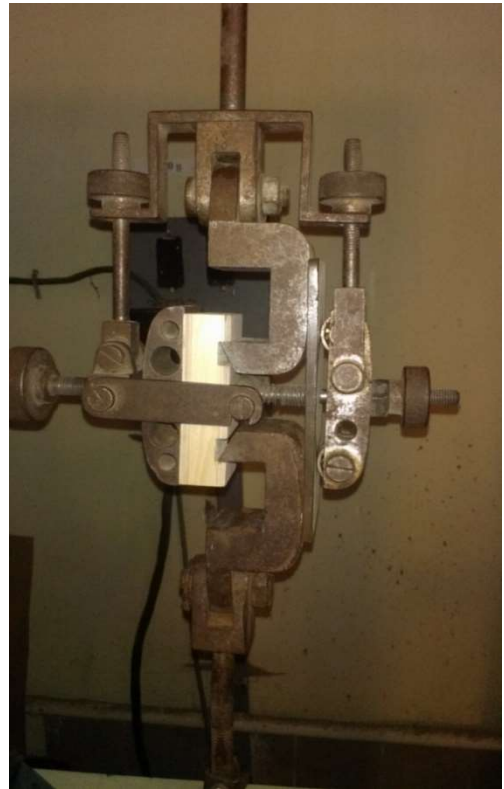
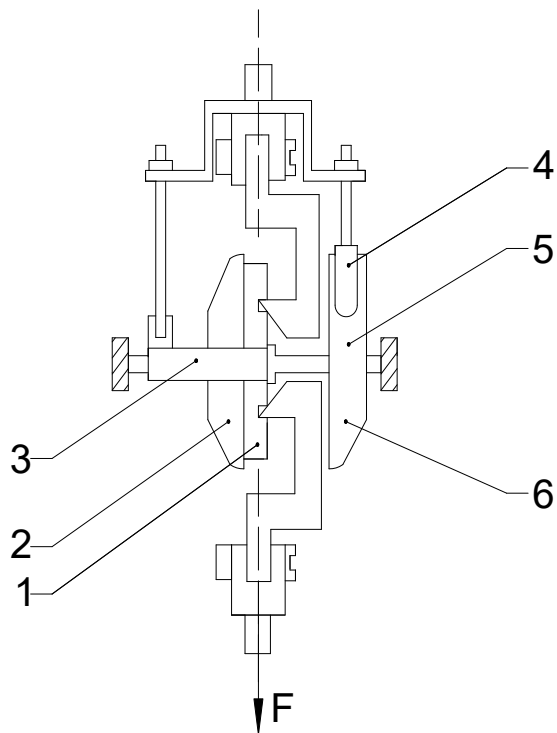
Де маємо P_{\max} - навантаження, Н; h - товщина мм. b - ширина мм; l - відстань, мм;

2.3.2. Лабораторне встановлення величини міцності на сколювання в місцях склеювання підготовлених взірців із виготовлених конструкцій столярних плит із вживаної (спожитої) деревини

Дослідження величини міцності випробувального взірця 330x50 для сколювання проводили на спеціальній машині Р-М-5 малюнок.: 2-9.



Малюнок.: 2.-9. Дослідження величини міцності випробувального взірця 84x50 для сколювання проводили на спеціальній машині Р-М-5



Малюн.: 2.-10. . Схема організації Дослідження величини міцності випробувального взірця 84x50 для сколювання проводили на спеціальній машині Р-М-5 (взірець в проекції та випробувальне приспособлення)

Дослідження величини міцності випробувального взірця 84x50 для сколювання $\tau_{ск}$ проводили у М-Па для кожного зразка та приміняли формулу:

$$\tau_{ск} = \frac{P_{max}}{b \cdot l}, \text{ М-Па}$$

де: b – ширина сколювання, мм; P_{max} – максимальне навантаження, Н; l – довжина сколювання, мм.

2.4. Висновки з методичного розділу роботи

1. Розроблено методичні підходи до здійснення експериментів над вживаною (спожитою) деревиною

2. Обґрунтовано створення столярних конструкційних плит включають вирішення ключових завдань в комплексному виконанні: Створення різних конструкцій Столярних конструкційних плит з вживаної (спожитої) деревини; Обґрунтовані методи з підбором всіх логічних операцій для визначення

міцністних даних-параметрів Столярних конструкційних плит з вживаної (спожитої) деревини.

3. Запропоновано для досліджень Сировинний матеріал, виробниче обладнання, випробувальні та контролюючі прилади. Основні вхідні деревинні матеріали це елементи вживаних спожитих виробів: Балконні конструкції дверних блоків. Балконні конструкції віконних блоків. Стінові конструкції віконних блоків. Стінові конструкції дверних блоків внутрішніх. Стінові конструкції дверних блоків зовнішніх. Елементи дерев'яні із розібраної альтанки. Елементи дерев'яні із розібраної будівлі. Елементи дерев'яні із розібраної хати. Елементи дерев'яні із розібраної комори. Елементи дерев'яні із розібраної огорожі. Спожиті листові матеріали ДВП та фанера товщиною від 3 мм до 5 мм. Клейовий матеріал, що ефективно використовується у теперішньому меблевому виробництві, зокрема під типом міцності Д-3 для полівінілацетаних видів ПВА належить. Стосовно марки, то це широко розповсюджена модель знаменитої торгової марки ЙОВАТ під номером «Клей ПВА тип ЙОВА-КО-ЛЬ 110-30+5 затв.» . Для продукування різних конструкцій Столярних конструкційних плит з вживаної (спожитої) деревини використовували столярно-виробниче обладнання та пристосування, що в сукупності дало можливість виготовити експериментальні взірці плит столярних.

4. Описано Традиційні операції виробничого процесу щодо продукування стандартних конструкційних столярних плит в підготовлених лабораторіях. Стандартний технологічний процес продукування столярних звичайних плит включає такі операції в логічній послідовності: Стосовно виготовлення внутрішнього шару – столярного щита: Розкрій дощок на рейки Торцювання рейок на відповідні розміри згідно специфікацій Чотирибічна обробка рейок для столярних плит, де рейки склеюються. двобічна обробка рейок для столярних плит, де рейки не склеюються. Нанесення клею Підбір рейок для чергового укладання в щити Формування столярного щита Стрискання у ваймі чи пресі Форматний розкрій або кратний розкрій за потреби Обробка в розмір за товщиною склеєного столярного щита Перевірка на якість Складування в стопи Стосовно личкування – обробки столярного щита з двох боків: Підготовка личківки Підготовка чотирьох листів шпону, з кожного боку по два Розкрій фанери або ДВП, якщо не використовують шпон Нанесення відповідного клею на кожну личківку Створення пакету Пресування в площинному пресі Технологічна витримка Форматний розкрій за специфікацією Шліфування поверхонь столярної плити Укладання в стопи Пакування за відповідною кількістю Зв'язування в стопах для відправлення на склад

5. Підібрано Режими включають: Витрату клею 130–140 г/м², Тиск 1,2–1,3 М-Па, Температуру 120–125 °С, Час витримки під тиском 6 хв. Зменшення тиску протягом 3 хв. Слід дотримуватись норм витрат сировини для створення відповідного типу столярної плити: Для склеєних рейок – 1,543 м³, Для несклеєних

рейок - 1,333 м³, Для блочних щитів - 1,682 м³, Норма шпону становить 0,1595–0,5196 м³, Норма клею становить 11,79–38,88 кг/ м³.

6. Визначено, що , згідно з ДСТУ—13715-1978 робити плити столярні товщиною 22мм і використовувати личкувальні матеріали по 4мм то внутрішній щит приймаємо товщиною 14 мм, це перший варіант. Другий варіант, якщо , згідно з ДСТУ—13715-1978 робити плити столярні товщиною 22мм і використовувати личкувальні матеріали по 3мм, то внутрішній щит приймаємо товщиною 16 мм.

7. Обгрунтовано Етапи технології: Збирання Накопичення Очищення Створення рейок за розміром довжини Створення рейок за розміром ширини Створення рейок за розміром товщини Нанесення клею ПВА тип ЙОВА-КО-ЛЬ 110-30+5 затв. на крайки брусків Укладання в щити з чергуванням радіальних та тангентальних Стискання Витримка Обробка за товщиною Форматний розкрій Підбір личківок Розкрій личківок фанери чи ДВП Нанесення клею ПВА тип ЙОВА-КО-ЛЬ 110-30+5 затв. на личківки Створення пакету Пресування площинне Витримка Форматний розкрій Контроль Пакування Стягування пакетів стрічкою

8. Розроблена методична сітка та її реалізація для дослідження конструкцій столярних плит із вживаної (спожитої) деревини. Для проведення досліджень застосування вживаної (Спожитої) деревини в конструкціях столярних конструкційних плит, використовували методичну сітку досліджень що базувалась на реалізації В-2, тобто плану другого порядку для двох змінних. Змінними факторами у даному випадку були ширини рейок двох типів. Перший тип рейок Ш_{всд} – ширина рейки із вживаної спожитої деревини. Другий тип рейок Ш_{дсп} – ширина рейки із вживаної спожитої ДСП. Дані типи рейок робились ширинами 28мм, 48мм, 68мм

9. Підготовлено взірці із вживаної (спожитої) деревини для перевірки конструкцій столярних плит на величину міцності на статичний випробувальний згин. Взірці для міцністних випробувань для експериментальних плит робили за стандартом 96-25-1987р. Розмір взірців на випробування на міцність для згину статичного становлять 330x50мм . Розмір взірців на випробування на міцність для сколювання становлять 84x50мм

10. Проведено визначення за рекомендаціями ДСТУ-13715-1978 такі показники міцності: випробування величини міцності випробувального взірця 330x50 для згину статичного. випробування величини міцності випробувального взірця 84x50 для сколювання

3. ЗРІВНЯЛЬНИЙ АНАЛІЗ ВЕЛИЧИНИ МІЦНОСТІ ПІДГОТОВЛЕНИХ ВЗІРЦІВ ІЗ ВИГОТОВЛЕНИХ КОНСТРУКЦІЙ СТОЛЯРНИХ ПЛИТ ІЗ ВЖИВАНОЇ (СПОЖИТОЇ) ДЕРЕВИНИ

3.1. Показники експериментів отримання конструкцій столярних плит із вживаної (спожитої) деревини

Згідно поставлених завдань були виготовлені столярні конструкційні плити для здійснення експериментальних випробувань., що включали: Створення різних конструкцій Столярних конструкційних плит з вживаної (спожитої) деревини; Обґрунтовані методи з підбором всіх логічних операцій для визначення міцнісних даних-параметрів Столярних конструкційних плит з вживаної (спожитої) деревини.

Основні вхідні деревинні матеріали це елементи вживаних спожитих виробів: Балконні конструкції дверних блоків, Балконні конструкції віконних блоків Стінові конструкції віконних блоків Стінові конструкції дверних блоків внутрішніх Стінові конструкції дверних блоків зовнішніх Елементи дерев'яні із розібраної альтанки Елементи дерев'яні із розібраної будівлі Елементи дерев'яні із розібраної хати. Елементи дерев'яні із розібраної комори Елементи дерев'яні із розібраної огорожі Спожиті листові матеріали дВП та фанера товщиною від 3 мм до 5 мм

Було використано клейовий матеріал, що ефективно використовується у теперішньому меблевому виробництві, зокрема під типом міцності Д-3 для полівінілацетаних видів ПВА належить. Стосовно марки, то це широкорозповсюджена модель знаменитої торгової марки ЙОВАТ під номером «Клей ПВА тип ЙОВА-КО-ЛЬ 110-30+5 затв.» Для продукування різних конструкцій Столярних конструкційних плит з вживаної (спожитої) деревини використовували столярно-виробниче обладнання та приспособлення, що в сукупності дало можливість виготовити експериментальні взірці плит столярних.

Щоб зробити столярні плити в лабораторних умовах, треба здійснювати технологічні операції. Використовували лабораторний прес. Процеси за суттю технологічних операцій під час продукування різних столярних плит є в основному однаковими. Але під час перероблення деревинних залишків чи вживаної (спожитої) деревини добавляються додаткові операції з підготовки вхідних деревинних ресурсів, що включають очищення, додаткові операції розкрою, відторцювання, перевірки на наявність металевих включень та інші.

Лабораторні плити розміром 500 на 500 виготовляли за технологічним процесом продукування столярних звичайних плит включаючи такі операції в логічній послідовності:

Стосовно виготовлення внутрішнього шару – столярного щита:

- Розкрій дощок на рейки
- Торцювання рейок на відповідні розміри згідно специфікацій
- Чотирибічна обробка рейок для столярних плит, де рейки склеюються.
- двобічна обробка рейок для столярних плит, де рейки не склеюються.

- Нанесення клею
- Підбір рейок для чергового укладання в щити
- Формування столярного щита
- Стрискання у ваймі чи пресі
- Форматний розкрій або кратний розкрій за потреби
- Обробка в розмір за товщиною склеєного столярного щита
- Перевірка на якість
- Складування в стопи

Стосовно личкування – обробки столярного щита з двох боків:

- Підготовка личківок
- Підготовка чотирьох листів шпону, з кожного боку по два
- Розкрій фанери або ДВП, якщо не використовують шпон
- Нанесення відповідного клею на кожну личківку
- Створення пакету
- Пресування в площинному пресі
- Технологічна витримка
- Форматний розкрій за специфікацією
- Шліфування поверхонь столярної плити
- Укладання в стопи
- Пакування за відповідною кількістю
- Зв'язування в стопах для відправлення на склад

Режими , які використовували: Витрату клею 130–140 г/м², Тиск 1,2–1,3 МПа, Температуру 120–125 °С, Час витримки під тиском 6 хв. Зменшення тиску протягом 3 хв. Слід дотримуватись норм витрат сировини для створення відповідного типу столярної плити: Для склеєних рейок – 1,543 м³, Для несклеєних рейок - 1,333 м³, Для блочних щитів - 1,682 м³, Норма шпону становить 0,1595–0,5196 м³, Норма клею становить 11,79–38,88 кг/ м³.

Якщо , згідно з ДСТУ—13715-1978 робити плити столярні товщиною 22мм і використовувати личкувальні матеріали по 4мм то внутрішній щит приймаємо товщиною 14 мм, це перший варіант. Другий варіант, якщо , згідно з ДСТУ—13715-1978 робити плити столярні товщиною 22мм і використовувати личкувальні матеріали по 3мм, то внутрішній щит приймаємо товщиною 16 мм.

Етапи технології включали наступне:

- Збирання
- Накопичення
- Очищення
- Створення рейок за розміром довжини
- Створення рейок за розміром ширини
- Створення рейок за розміром товщини

- Нанесення клею ПВА тип ЙОВА-КО-ЛЬ 110-30+5 затв. на крайки брусків
- Укладання в щити з чергуванням радіальних та тангентальних
- Стискання
- Витримка
- Обробка за товщиною
- Форматний розкрій
- Підбір личківок
- Розкрій личківок фанери чи ДВП
- Нанесення клею ПВА тип ЙОВА-КО-ЛЬ 110-30+5 затв. на личківки
- Створення пакету
- Пресування площинне
- Витримка
- Форматний розкрій
- Контроль
- Пакування
- Стягування пакетів стрічкою

В результаті отримано було експериментальні столярні плити 3-1-1. малюн. 3-1-2. малюн. 3-1-3.



Малюн.: 3-1-1. Готова лабораторна столярна конструкційна плита із спожитої вживаної деревини, з якої були вирізані взірці для механічних випробувань



Малюн.: 3-1-2. Готова в перерізі звичайна лабораторна столярна конструкційна плита із спожитої вживаної деревини, з якої були вирізані взірці для механічних випробувань



Малюн.: 3-1-3. Готова в перерізі комбінована лабораторна столярна конструкційна плита із спожитої вживаної деревини, з якої були вирізані взірці для механічних випробувань

3.2. Результати встановлення величини міцності підготовлених взірців із виготовлених конструкцій столярних плит із вживаної (спожитої) деревини

3.2.1. Результати статистичної обробки даних експерименту щодо встановлення величини міцності підготовлених взірців із виготовлених конструкцій столярних плит із вживаної (спожитої) деревини

За результатами випробування взірців на міцність столярної конструкційної плити із **вживаної (спожитої) деревини** було отримано наступні дані:

Дані експерименту міцності За результатами випробування взірців столярної конструкційної плити із **вживаної (спожитої) деревини**

Табличка-:-3-2-1.

	Сила притиску, кН	Показники міцності згину статичного σ , М-Па
	140	22,913
	146	23,828
	146	23,828

	149	24,286
	151	24,629
	151	24,629
	151	24,629
	151	24,629
	151	24,744
	151	24,744
	152	24,858
	152	24,858
	153	25,087
	153	25,087
	153	25,087
	153	25,087
	155	25,316
	155	25,316
	155	25,316
	156	25,431
	156	25,545
	156	25,545
	156	25,545
	156	25,545
	157	25,659
	157	25,659
	157	25,659
	157	25,659
	158	25,774
	158	25,774
	158	25,774
	158	25,774
	158	25,888
	158	25,888
	158	25,888
	158	25,888
	158	25,888
	159	26,003
	159	26,003
	159	26,003
	159	26,003
	160	26,117
	160	26,117
	160	26,117
	160	26,117
	160	26,117

	160	26,232
	160	26,232
	160	26,232
	160	26,232
	161	26,346
	161	26,346
	161	26,346
	161	26,346
	162	26,461
	162	26,461
	162	26,461
	162	26,461
	162	26,461
	163	26,575
	163	26,689
	163	26,689
	163	26,689
	163	26,689
	163	26,689
	164	26,804
	164	26,804
	164	26,804
	164	26,804
	164	26,804
	165	26,918
	165	26,918
	165	27,033
	166	27,147
	166	27,147
	167	27,262
	167	27,376
	167	27,376
	167	27,376
	167	27,376
	167	27,376
	167	27,376
	168	27,491
	168	27,491
	168	27,491
	169	27,605
	169	27,605
	170	27,720
	170	27,720

	170	27,834
	170	27,834
	170	27,834
	170	27,834
	172	28,063
	172	28,063
	172	28,063
	172	28,177
	173	28,292
	174	28,406
	175	28,635
Усереднене		25,356494

Нормальність розподілу та його перевірка

Статистичні розрахунки згідно рекомендацій спеціалізованої літератури [32].

При $N = 100$; шукаємо найбільше y_{\max} і найменше y_{\min} значення вибірки
 $y_{\min} = 22,913$;
 $y_{\max} = 28,635$.

Спочатку шукаємо кількість інтервалів, використовуємо рекомендації спеціалізованої літератури. :

$$k = 1 + 3,2 \cdot \lg N = 1 + 3,2 \cdot \lg 100 = 8 \quad 3-2-1)$$

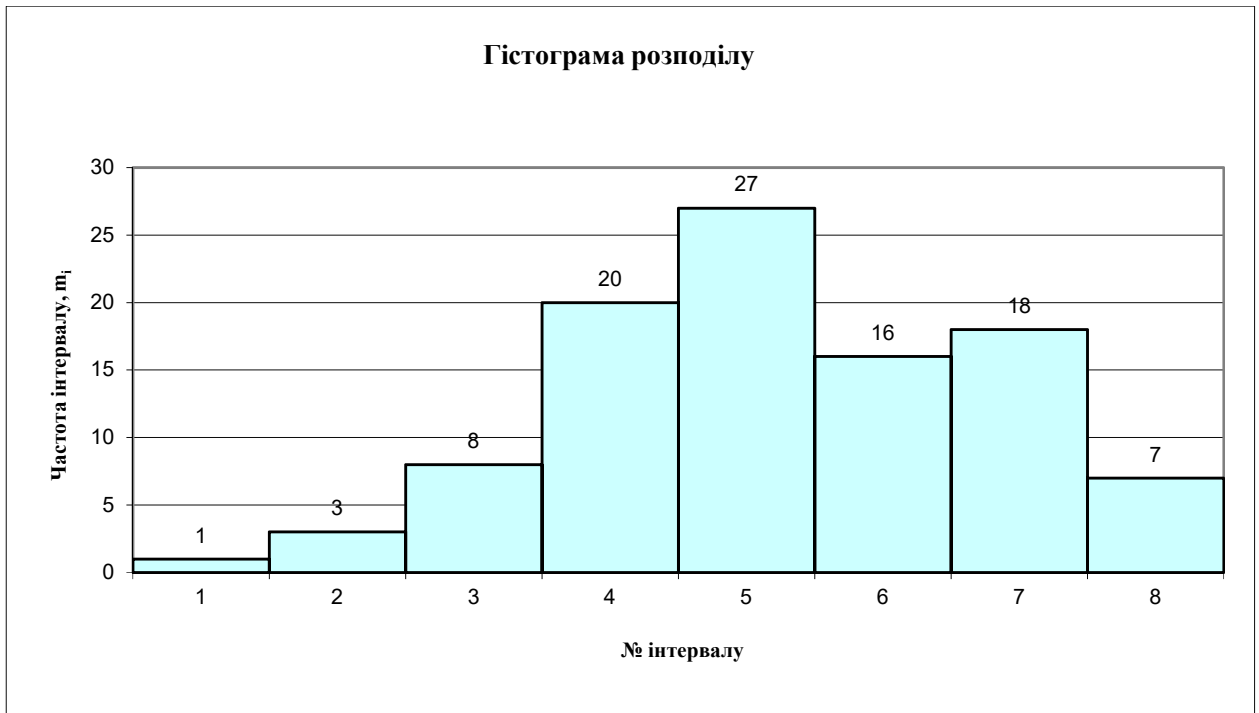
$$\Delta y = (y_{\max} - y_{\min}) / k = (28,635 - 22,913) / 8 = 0,71525 \quad 3-2-2)$$

Інші статистичні показники

Зведена Табличка-:-статистичних показників

Табличка-:-3-2-2

Середнє вибірки значення	$y_c =$	25,356494	%		
Дисперсія	$S^2 =$	1,2416341	%		
відхилення Середньоквадратичне	$S =$	1,1142864	%		
Величина інтервалу розсіювання:	$\Delta =$	6,6857183	%		
Інтервал		22,013634	$\leq y_c \leq$	28,6994	%
Коефіцієнт варіації	$V =$	4,3944814	%		
Середньоквадратична похибка с.з.	$S_y =$	0,1114286	%		
Точність	$P =$	0,4394481	0,439448136	%	
Довіра		25,135395	$< m_y <$	25,5775922	%
Критерій Стюдента	$t =$	1,984217			
	$f =$	99			
	$q =$	0,05			
Величина дубльованих	$n \geq$	3,04126	$n =$	5	
	$P =$	5			



Малюн.:3-2-1. Експериментальні дані та їх розподіл

Перевірка нормальності розподілу, побудова кривої нормального розподілу

Гіпотезу про розподіл звіряємо за трима величинами:

за критерієм χ^2 Пірсона.

за критерію асиметрії А.

за критерію ексцесу Е.

Формула асиметрії:

$$A = \frac{1}{NS^3} \sum_{i=1}^n (y_i - \bar{y})^3 \quad 3-2-3$$

Формула ексцесу:

$$E = \frac{1}{NS^4} \sum_{i=1}^n (y_i - \bar{y})^4 - 3 \quad 3-2-4$$

де - N– дубльовані досліді.

Дані для А та Е Табличка-: -3-2-3.

	y_i	m_i	$(y_i - \bar{y})^3 \cdot m_i$	$(y_i - \bar{y})^4 \cdot m_i$
	23,270	1	-27,89798618	84,61171017
	23,986	3	-37,34492318	86,55025311
	24,701	8	-32,90859395	52,72894803
	25,416	20	-13,95630128	12,37894927
	26,132	27	-0,136606943	0,023451778
	26,847	16	2,570609123	1,397466477
	27,562	18	35,9158206	45,21580041
	28,277	7	53,86424431	106,3411653
Σ		100	-19,8937	389,2477

Результати для А та Е Табличка-: -3-2-4.

Показник асиметрії А=	-0,143789082									
Показник ексцесу Е=	-0,47513124									
Середньоквадр. відх. для А	0,23895379									
Середньоквадр. відх. для Е	0,463933859									
$A/\sigma_A =$	0,601744304	≤3. Гіпотеза про нормальний розподіл з прийнятим рівнем значимості (q =0,05) приймається								
$E/\sigma_E =$	1,024135728									

Для точної перевірки за χ^2 критерієм Пірсона обсяг вибірки мінімум 50 даних. Розрахунок за формулами:

$$P_i = \Phi(z_2) - \Phi(z_1) \quad 3-2-5$$

$$z_1 = \frac{y_{in} - \bar{y}}{S} \quad 3-2-6$$

$$z_2 = \frac{y_{ie} - \bar{y}}{S} \quad 3-2-7$$

Визначення критерію Пірсона:

$$\chi^2_{розр} = \sum_{i=1}^n \frac{(m_i - P_i \cdot N)^2}{P_i \cdot N} \quad 3-2-8$$

Результати заносимо у в т-цю:

Розрахунок χ^2 критерію Пірсона

Табличка-: -3-2-5,

№ інт.	Границі		m _i	Z ₁	Z ₂	Φ(Z ₁)	Φ(Z ₂)	P _i	P _i N	(m _i -P _i N) ²	$\frac{(m_i - P_i \cdot N)^2}{P_i \cdot N}$
	y _{ін}	y _{ів}									
	22,91267619	23,62798201	1	-3,043	-2,401	-0,499	-0,492	0,007	0,700	0,090	0,129
	23,62798201	24,34328784	3	-2,401	-1,759	-0,492	-0,461	0,031	3,100	0,010	0,003
	24,34328784	25,05859366	8	-1,759	-1,117	-0,461	-0,369	0,092	9,220	1,488	0,161
	25,05859366	25,77389949	20	-1,117	-0,475	-0,369	-0,184	0,184	18,420	2,496	0,136
	25,77389949	26,48920531	27	-0,475	0,167	-0,184	0,068	0,252	25,190	3,276	0,130
	26,48920531	27,20451114	16	0,167	0,809	0,068	0,291	0,224	22,350	40,323	1,804
	27,20451114	27,91981696	18	0,809	1,451	0,291	0,427	0,136	13,550	19,803	1,461
	27,91981696	28,63512279	7	1,451	2,093	0,427	0,482	0,056	5,560	2,074	0,373
$\chi^2_{роз.} =$											4,1970

Якщо $\chi^2_{розр.} < \chi^2_{табл.}$, то гіпотезу про нормальність розподілу вихідної величини можна прийняти.

$$\chi^2_{розр.} = 4,197$$

$$\chi^2_{табл.} = 11,1 \text{ (при } f=L-3 \text{ для } q_i \text{ за даними таблиці)}$$

Так як $4,197 \leq 11,1$ то гіпотезу про нормальний розподіл приймаємо.

Збудування кривої розподілу нормального діємо за формулою:

$$y = \bar{y} \pm zS \quad 3-2-9$$

д z – координати в долях S , $z=0...3$ (0,1).

$$\text{Лівий бік } y_n = \bar{y} - zS.$$

$$\text{Правий бік } y_n = \bar{y} + zS.$$

Для ординат за формулою:

$$f(y) = y_0 \cdot \frac{\Delta y}{S} N \quad 3-2-10$$

де y_0 – табл. значення функції, яке залежить від z

Δy – інтервалу величина;

N – досліди та кількість їх.

Розрахунки в в т-цю 3-2-6

Координати кривої розподілу Табличка-: -3-2-6.

	Значення z	$y = \bar{y} + zS$	$\varphi(y) = \frac{1}{S\sqrt{2\pi}} \cdot e^{-\frac{(y-\bar{y})^2}{2S^2}}$	$f(y) = \varphi(y)N\Delta y$
	-3	22,96	0,003977297	0,2844984
	-2,9	23,07	0,005342013	0,3821173
	-2,8	23,18	0,007103606	0,5081251
	-2,7	23,29	0,009352115	0,6689623
	-2,6	23,41	0,012189837	0,8719461
	-2,5	23,52	0,015730517	1,125213
	-2,4	23,63	0,020097643	1,4375961
	-2,3	23,74	0,025421685	1,818428
	-2,2	23,85	0,031836154	2,2772586
	-2,1	23,96	0,039472434	2,8234862
	-2	24,07	0,048453402	3,4659001
	-1,9	24,19	0,058885952	4,2121465
	-1,8	24,30	0,070852664	5,0681323
	-1,7	24,41	0,084402967	6,0373934
	-1,6	24,52	0,099544279	7,1204603

	-1,5	24,63	0,11623367	8,3142621
	-1,4	24,74	0,134370722	9,611616
	-1,3	24,85	0,153792234	11,000848
	-1,2	24,97	0,174269432	12,465594
	-1,1	25,08	0,195508246	13,984819
	-1	25,19	0,217153084	15,533087
	-0,9	25,30	0,238794311	17,081096
	-0,8	25,41	0,259979442	18,596481
	-0,7	25,52	0,28022772	20,044852
	-0,6	25,63	0,299047541	21,391045
	-0,5	25,75	0,315955872	22,600508
	-0,4	25,86	0,330498645	23,640761
	-0,3	25,97	0,342270911	24,482838
	-0,2	26,08	0,35093554	25,102624
	-0,1	26,19	0,356239251	25,482001
	0	26,30	0,358024908	25,60973
	0,1	26,41	0,356239251	25,482001
	0,2	26,53	0,35093554	25,102624
	0,3	26,64	0,342270911	24,482838
	0,4	26,75	0,330498645	23,640761
	0,5	26,86	0,315955872	22,600508
	0,6	26,97	0,299047541	21,391045
	0,7	27,08	0,28022772	20,044852
	0,8	27,19	0,259979442	18,596481
	0,9	27,31	0,238794311	17,081096
	1	27,42	0,217153084	15,533087
	1,1	27,53	0,195508246	13,984819
	1,2	27,64	0,174269432	12,465594
	1,3	27,75	0,153792234	11,000848
	1,4	27,86	0,134370722	9,611616
	1,5	27,97	0,11623367	8,3142621
	1,6	28,09	0,099544279	7,1204603
	1,7	28,20	0,084402967	6,0373934
	1,8	28,31	0,070852664	5,0681323
	1,9	28,42	0,058885952	4,2121465
	2	28,53	0,048453402	3,4659001
	2,1	28,64	0,039472434	2,8234862
	2,2	28,75	0,031836154	2,2772586
	2,3	28,87	0,025421685	1,818428
	2,4	28,98	0,020097643	1,4375961
	2,5	29,09	0,015730517	1,125213
	2,6	29,20	0,012189837	0,8719461
	2,7	29,31	0,009352115	0,6689623
	2,8	29,42	0,007103606	0,5081251
	2,9	29,53	0,005342013	0,3821173
	3	29,65	0,003977297	0,2844984



Малюн.:3-2-7 Разом полігон та крива нормального розподілу

Проміжний висновок.

За результатами випробування взірців столярних конструкційних плит із вживаної спожитої деревини робимо заключення про те, дані спостережень піддаються закону розподілу нормального за показниками Пірсона, ексцесу та асиметрії.

Середнє значення даних міцності у даних дослідженнях становить 25,356494 М-Па.

При значущості 95,00 % та з точністю 5,00 % кількість дублів має бути 5 штук.

3.2.2. Статистичні результати обробки даних експерименту та зрівняльний аналіз величин міцності підготовлених взірців із виготовлених конструкцій столярних плит із вживаної (спожитої) деревини

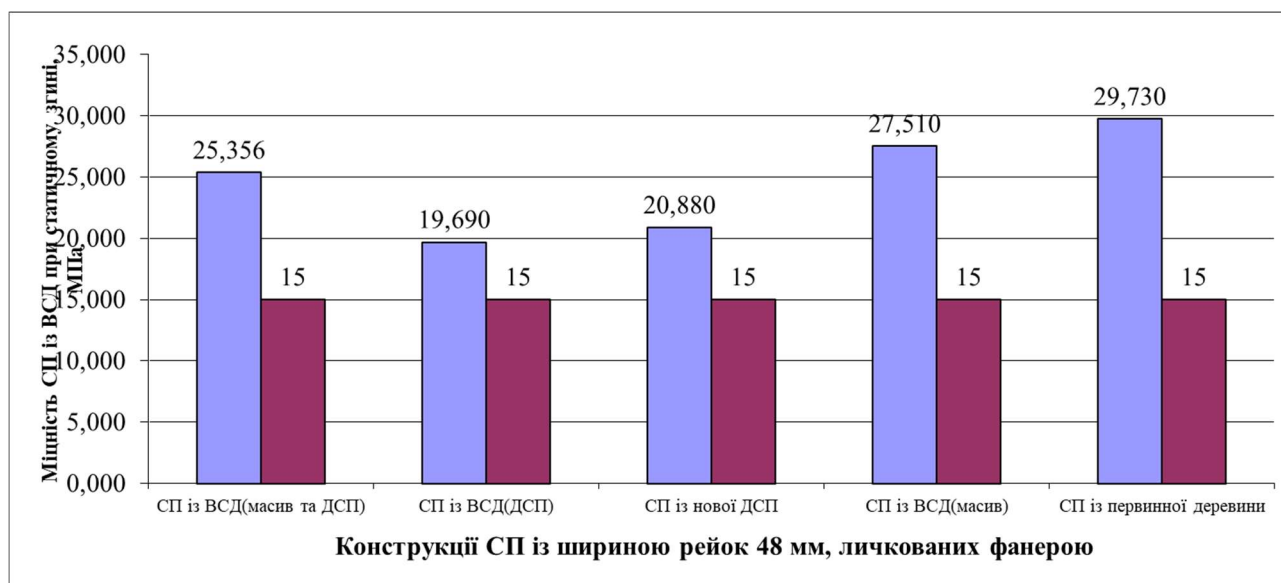
3.2.2.1. Аналіз та порівняння величини міцності на статичний випробувальний згин підготовлених взірців із виготовлених конструкцій столярних плит із вживаної (спожитої) деревини

Порівняльні дані випробувань взірців різних конструкцій столярних конструкційних плит (Табл. 3-2-8).

Зведена Табличка:-Дані міцності згину статичного для взірців різних конструкцій столярних конструкційних плит

Табличка:-3-2-8

Взірці із столярних плит	Розрахунок, М-Па	Норма	% норми
СП із ВСД(масив та ДСП)	25,356	15	169,04
СП із ВСД(ДСП)	19,690	15	131,27
СП із нової ДСП	20,880	15	139,20
СП із ВСД(масив)	27,510	15	183,40
СП зі свіжої деревини	29,730	15	198,20



Малюн.:3-2-1. Порівняльні гістограми Даних міцності згину статичного для взірців різних конструкцій столярних конструкційних плит

Показники на гістограмі показують, що найнижче значення міцності під час згину статичного для столярних конструкційних плит з ДСП вживаної під час випробування отримано для використаних рейок шириною 48,00мм з показником – 19,69 М-Па., а найвище значення міцності під час згину статичного для столярних конструкційних плит з рейок вживаної деревини під час випробування отримано для використаних рейок шириною 48,00мм, з показником - 27,510 М-Па, що давало майже подвійний запас міцності.

А середнє значення міцності під час згину статичного для столярних комбінованих конструкційних плит з рейок масив плюс ДСП під час випробування отримано для використаних рейок шириною 48,00мм, з показником - 25,356 М-Па, що давало запас міцності на рівня 1,7 рази.

Показники на гістограмі показують, що найнижче значення міцності під час згину статичного для столярних конструкційних плит з ДСП під час випробування отримано для використаних рейок шириною 48,00мм з показником – 19,69 М-Па., а найвище значення міцності під час згину статичного для столярних конструкційних плит з рейок первинної деревини під час випробування отримано для використаних рейок шириною 48,00мм, з показником - 27,510 М-Па, що давало запас міцності на рівні 1,83 рази.



Малюн.: 3-2-2. Випробування взірців звичайних столярних конструкційних плит личкованих фанерою



Малюн.: 3-2-3. Взірці звичайних столярних конструкційних плит личкованих фанерою після випробування

В даному випадку руйнування столярної плити почалося із виникнення граничних напружень розтягу в ДСП та передачі їх на фанеру внаслідок чого відбувся розрив останньої.



Малюн.: 3-2-4. Випробування зразків комбінованих столярних конструкційних плит личкованих фанерою



Малюн.: 3-2-5 Зразки комбінованих столярних конструкційних плит личкованих фанерою після випробування

Отримані експериментальні показники порівнювали з нормативним, що становить 15 М-ПА. Наші результати були вищими за нормативне значення.

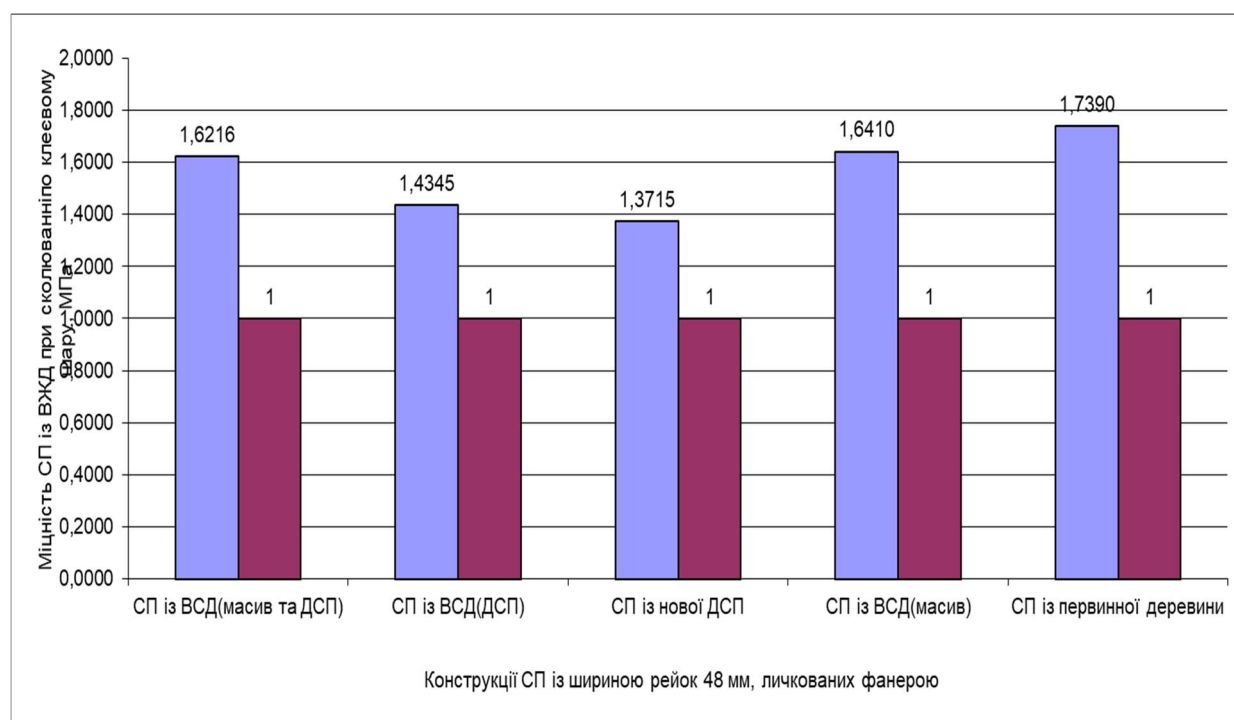
3.2.2.2. Аналіз та порівняння величини міцності на сколювання в місцях склеювання підготовлених взірців із виготовлених конструкцій столярних плит із вживаної (спожитої) деревини

Порівняльні дані випробувань взірців різних конструкцій столярних конструкційних плит на сколювання зведені в *т-цю 3-2-8*.

Зведена Табличка-:-Дані міцності при сколюванні для взірців різних конструкцій столярних конструкційних плит

Табличка-:-3-2-8

Взірці із столярних плит	Розрахунок	Норма	% норми
СП із ВСД(масив та ДСП)	1,6216	1	162,16
СП із ВСД(ДСП)	1,4345	1	143,45
СП із нової ДСП	1,3715	1	137,15
СП із ВСД(масив)	1,6410	1	164,10
СП зі свіжої деревини	1,7390	1	173,90



Малюн.: 3-2-6. Порівняльні гістограми Даних міцності сколювання для взірців різних конструкцій столярних конструкційних плит

Взірці із столярних плит	Розрахунок	Норма	% норми
СП із ВСД(масив та ДСП)	1,6216	1	162,16
СП із ВСД(ДСП)	1,4345	1	143,45
СП із нової ДСП	1,3715	1	137,15
СП із ВСД(масив)	1,6410	1	164,10
СП зі свіжої деревини	1,7390	1	173,90

Показники на гістограмі показують, що найнижче значення міцності під час сколювання для столярних конструкційних плит з ДСП свіжої нової під час випробування отримано для використаних рейок шириною 48,00мм з показником – 1,3715 М-Па., а найвище значення міцності під час сколювання для столярних конструкційних плит з рейок первинної деревини під час випробування отримано для використаних рейок шириною 48,00мм, з показником - 1,6410 М-Па, що давало запас міцності на рівня 1,74 рази.

А середнє значення міцності під час сколювання для столярних комбінованих конструкційних плит з рейок масив плюс ДСП під час випробування отримано для використаних рейок шириною 48,00мм, з показником - 1,6216М-Па, що давало запас міцності на рівня 1,62 рази.

Показники на гістограмі показують, що найнижче значення міцності під час сколювання для столярних конструкційних плит з ДСП вживаної під час випробування отримано для використаних рейок шириною 48,00мм з показником – 1,4345 М-Па., а найвище значення міцності під час сколювання для столярних конструкційних плит з рейок вживаної деревини під час випробування отримано для використаних рейок шириною 48,00мм, з показником – 1,6410 М-Па, що давало запас міцності на рівні 1,64 рази.



Малюн.: 3-2-7. Випробування взірців звичайних столярних конструкційних плит личкованих фанерою під час сколювання



Малюнок: 3-2-8 Характер руйнування під час Випробування взірців звичайних столярних конструкційних плит личкованих фанерою

Показники на гістограмі показують при використанні ДСП, що найнижче значення міцності під час сколювання для столярних конструкційних плит з ДСП свіжої нової під час випробування отримано для використаних рейок шириною 48,00мм з показником – 1,3715 М-Па., а найвище значення міцності під час сколювання для столярних конструкційних плит з рейок з ДСП вживаної під час випробування отримано для використаних рейок шириною 48,00мм з показником – 1,4345 М-Па.

Отримані експериментальні показники сколювання порівнювали з нормативним, що становить 1 М-ПА. Наші результати були вищими за нормативне значення.

3.3. Експериментальні результати досліджень величини міцності підготовлених взірців із виготовлених конструкцій столярних плит комбінованого типу (щит із вживаних (спожитих) брусків масиву та плит деревинностружкових)

3.3.1. Залежність величини міцності на статичний випробувальний згин підготовлених взірців із виготовлених конструкцій столярних плит комбінованого типу (щит із вживаних (спожитих) брусків масиву та плит деревинностружкових) від ширини рейок

Результати здійснених досліджень щодо впливу ширини рейок різного походження на показники міцності подано у т-ці 3-3-1.

Табличка:-3-3-1

	Показника міцності під час згину статичного, М-ПА,					Усереднений показник	У цій вибірці показник дисперсії
	31,506	31,605	32,082	31,634	31,793	31,724	0,0506
	27,999	28,384	29,043	28,668	28,223	28,463	0,1645
	24,242	23,947	24,562	24,255	23,894	24,180	0,0728
	21,149	20,557	21,146	20,812	20,680	20,869	0,0727
	28,037	27,217	27,877	27,621	27,353	27,621	0,1183
	23,098	22,966	23,509	23,045	22,836	23,091	0,0643
	30,524	30,640	31,192	30,668	30,293	30,663	0,1091
	21,927	21,811	22,344	21,923	21,765	21,954	0,0525
Сума						208,57	0,7048

Дисперсію відтворюваності за формулою:

$$S_y^2 = \frac{\sum_{j=1}^N S_j^2}{N}; 3-3-1$$

$$S^2 = 0,103225 / 8 = 0,088$$

Регресії рівняння має вигляд для в плану

$$y = b_0 + b_1x_1 + b_2x_2 + b_{11}x_1^2 + b_{22}x_2^2 + b_{12}x_1x_2 \quad 3-3-2$$

Коефіцієнти знаходимо за відомими статистичними формулами що зазначені у спеціалізованій літературі

Значущість коефіцієнтів для рівняння регресії

Табличка-: -3-3-2.

Вид	Цифрова величина коеф-та	$t(q, f_y)S\{b_i\}$	Висновок	Грані інтервалу довіри	
				$b_i - t_{мааб} \cdot S\{b_i\}$ $b_i - t_{мааб} \cdot S\{b_i\}$	$b_i + t_{мааб} \cdot S\{b_i\}$ $b_i + t_{мааб} \cdot S\{b_i\}$
b_0	25,356	0,303	+	25,05	25,66
b_1	-1,850	0,111	+	-1,96	-1,74
b_2	-3,975	0,111	+	-4,09	-3,86
b_{11}	0,0002	0,235	-	-0,23	0,23
b_{22}	0,953	0,235	+	0,72	1,19
b_{12}	-0,013	0,135	-	-0,15	0,12

Адекватність та дисперсія

$$\text{Розрахунок } \sum_{j=1}^8 (\bar{y}_j - y_j^p)^2$$

Табличка-: -3-3-3

	\bar{y}_j	y_j^p	$(\bar{y}_j - y_j^p)^2$
	31,72	32,12	0,1579
	28,46	28,45	0,0003
	24,18	24,20	0,0003
	20,87	20,47	0,1579
	27,62	27,21	0,1720
	23,09	23,51	0,1720
	30,66	30,28	0,1445
	21,95	22,33	0,1445
Підсумок розрахунків			0,9494

Дисперсію адекватності:

$$S_{ад}^2 = \frac{n}{f_{ад}} \sum_{j=1}^N (\bar{y}_j - y_j^p)^2 = \frac{5}{8-7} * 0,7262 = 3,631 \quad 3-3-3$$

Критерій Фішера визначасмо:

$$F_{рооз.} = \frac{S_{більша}^2}{S_{менша}^2} = \frac{S_{ад}^2}{S_y^2} = \frac{3,631}{0,029} = 125,2 \quad 3-3-4$$

Порівняння ($F_{розр} < F_{табл}$),

$F_{розр} = 125,2$

$F_{табл} = 250$ (для $f_{ад} = 8 - 7 = 1$, $f_y = 8 * (5 - 1) = 32$)

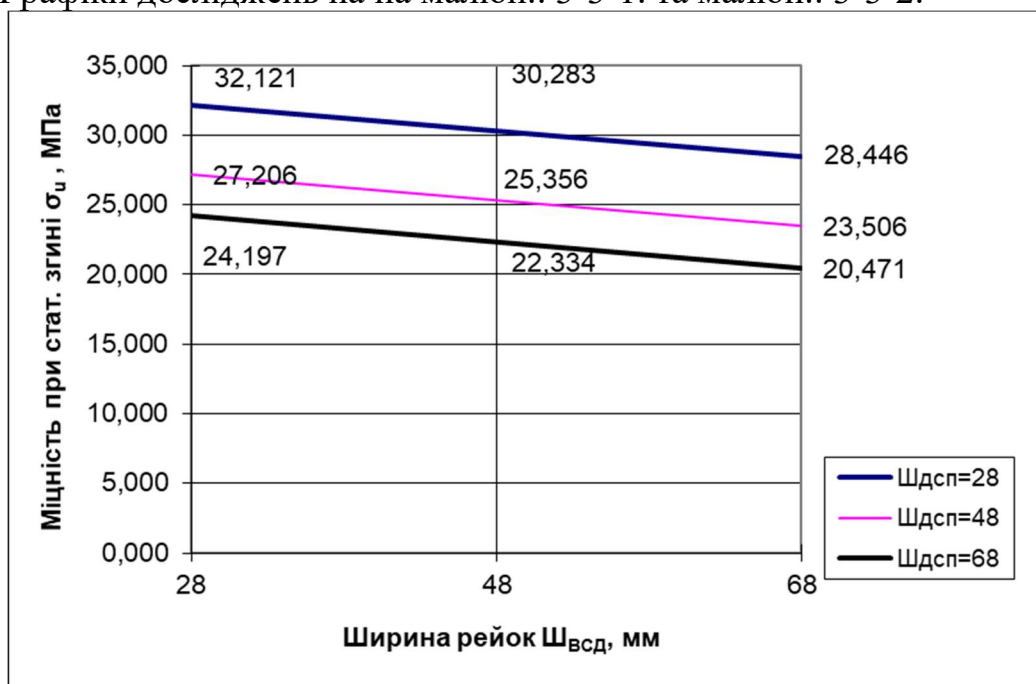
То, як бачимо, $125,2000 < 250,0000$, адекватність моделі очевидна

Таким чином в кодованих значеннях шукане рівняння набере вигляду:

$$Y = 25,356 - 1,85x_1 - 3,975x_2 + 0,0002x_1^2 + 0,953x_2^2 - 0,013x_1x_2$$

Другий фактор x_2 (за модулем 3,975) має більший вплив на вихідну величину ніж перший x_1 . (за модулем 1,850). Якщо x_2 (за модулем 3,975) та x_1 (за модулем 1,850) зростають, то вихідне значення зменшується.

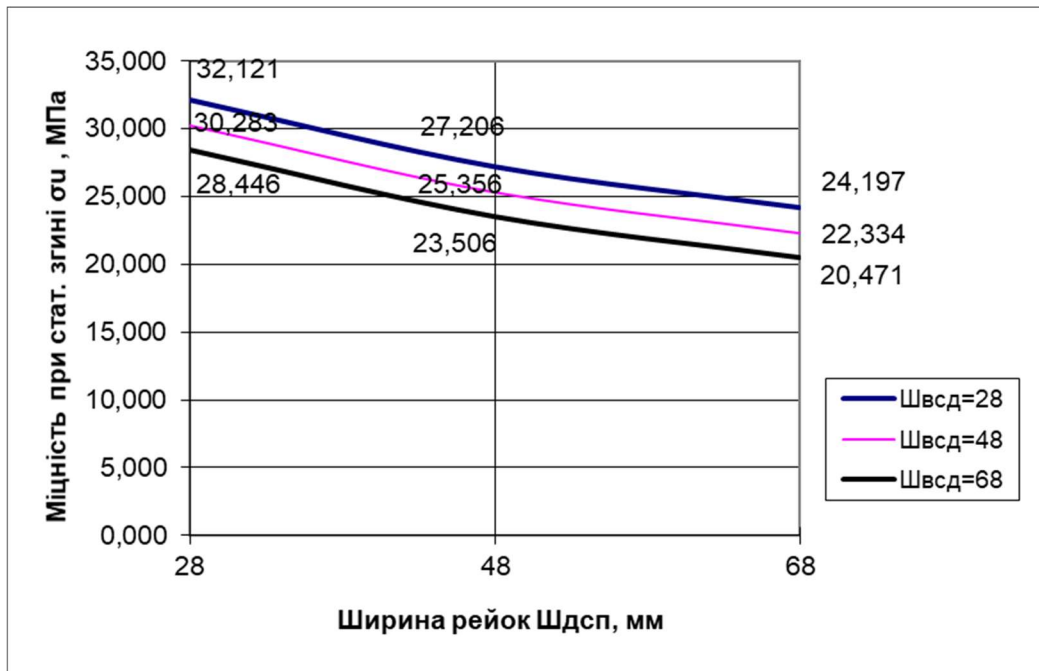
Графіки досліджень на на малюн.: 3-3-1. та малюн.: 3-3-2.



Малюн.: 3-3-1. Вплив ширини вставних рейок з ВСД (масив) $Ш_{всд}$ (x_1) та ВСД (ДСП) $Ш_{дсп}$ (x_2) на величини міцності під час згину статичного комбінованих столярних конструкційних плит

За даними малюн.: 3-3-1., збільшення ширини внутрішніх брусків в конструкціях СП з ВЖД (масив) та з ВЖД (ДСП) впливає на показник міцності і приводить до його зменшення.

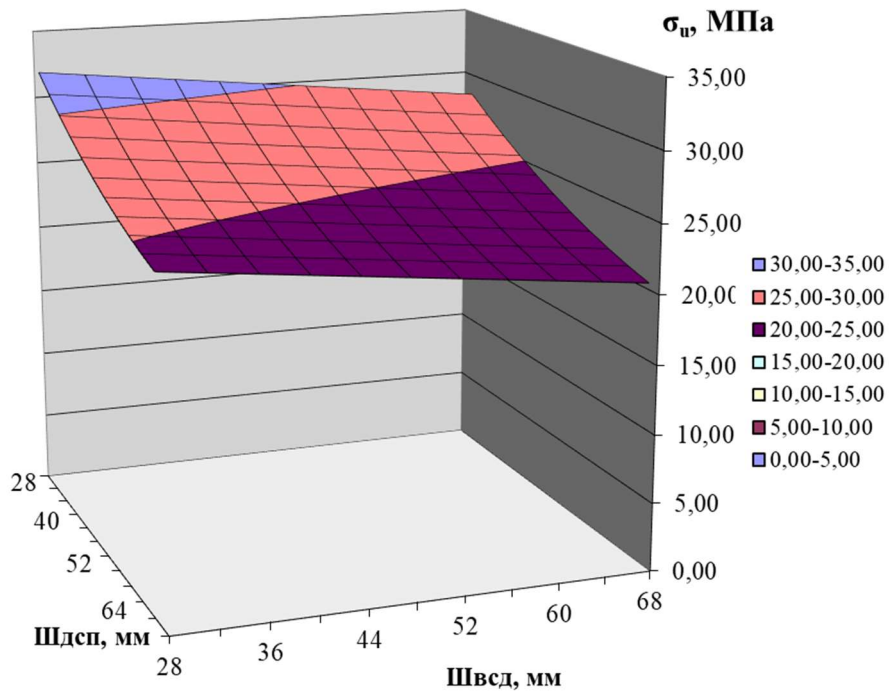
(малюн.: 3-3-2.).



Малюн.: 3-3-2. Вплив ширини вставних рейок з ВСД (ДСП) $Ш_{ДСП} (x_2)$ та ВСД (масив) $Ш_{ВСД} (x_1)$ на величини міцності під час згину статичного комбінованих столярних конструкційних плит

Як бачимо, рейки зДСП суттєвіше впливають на міцність столярних плит ніж рейки із масиву. Чим ширша рейка з ДСП тим менша міцність столярних плит.

У наших експериментах на міцність згину Столярних конструкційних плит з вживаної (спожитої) деревини при її товщині 22 мм всі зразки, задовольняли вимоги ДСТУ-13-715-1978 . Оптимізація показала, що найбільше значення міцності при згині $\sigma_u = 32,121$ М-Па, отримаємо, зафіксувавши розмірні параметри ширини рейок Столярних конструкційних плит з вживаної (спожитої) деревини: ШВСД = 28 мм; ШДСП = 28 мм (малюн.: 3-3-3).



Малюн.: 3-3-3. Вплив ширини вставних рейок з ВСД (масив) $Ш_{ВСД}(x_1)$ та ВСД (ДСП) $Ш_{ДСП}(x_2)$ на величини міцності під час згину статичного комбінованих столярних конструкційних плит

3.3.2. Залежність величини міцності на сколювання в місцях склеювання підготовлених взірців із виготовлених конструкцій столярних плит комбінованого типу (щит із вживаних (спожитих) брусків масиву та плит деревинностружкових) від ширини рейок

Результати здійснених досліджень щодо впливу ширини рейок різного походження на показники міцності подано у т-ці 3-3-4.

Дубльовані та середні значення експериментів на сколювання

Табличка-:-3-3-4.

	Дані при сколюванні , М-Па					Усереднений	дисперсії
	1,525	1,486	1,450	1,441	1,426	1,466	0,0016
	1,546	1,644	1,688	1,651	1,636	1,633	0,0027
	1,234	1,256	1,303	1,230	1,252	1,255	0,0008
	1,474	1,426	1,488	1,491	1,502	1,476	0,0009
	1,435	1,404	1,453	1,442	1,444	1,436	0,0004
	1,780	1,742	1,838	1,788	1,741	1,778	0,0016
	1,540	1,536	1,575	1,548	1,621	1,564	0,0013
	1,388	1,372	1,398	1,381	1,366	1,381	0,0002
Сума						11,99	0,0094

Дисперсію відтворюваності:

$$S_y^2 = \frac{\sum_{j=1}^N S_j^2}{N}; \quad 3-3-5$$

$$S^2 = 0,088854/8 = 0,011107$$

Значимість коефіцієнтів .

Результати на значущість коефіцієнтів

Табличка:-3-3-5.

Буквенне позначення з індексами	величина коеф-та	$t(q, f_y) S\{b_i\}$	Висновок	Грані інтервалу довіри	
				$b_i - t_{мааб} \cdot S\{b_i\}$	$b_i + t_{мааб} \cdot S\{b_i\}$
b_0	1,622	0,035	+	1,59	1,66
b_1	0,122	0,013	+	0,11	0,13
b_2	-0,092	0,013	+	-0,10	-0,08
b_{11}	-0,015	0,027	-	-0,04	0,01
b_{22}	-0,149	0,027	+	-0,18	-0,12
b_{12}	0,013	0,016	-	0,00	0,03

Визначення адекватності дисперсії.

$$\text{Розрахунок } \sum_{j=1}^8 (\bar{y}_j - y_j^p)^2$$

Табличка:-3-3-6

	\bar{y}_j	y_j^p	$(\bar{y}_j - y_j^p)^2$
	1,4656	1,4408	0,0006
	1,6330	1,6575	0,0006
	1,2549	1,2304	0,0006
	1,4761	1,5009	0,0006
	1,4356	1,4848	0,0024
	1,7777	1,7284	0,0024
	1,5638	1,5641	0,0000
	1,3809	1,3806	0,0000
Підсумок розрахунків			0,0073

Дисперсію адекватності:

$$S_{ад}^2 = \frac{n}{f_{ад}} \sum_{j=1}^N (\bar{y}_j - y_j^p)^2 = \frac{5}{8-7} * 0,0041 = 0,0205 \quad 3-3-6$$

Критерій Фішера :

$$F_{рооз.} = \frac{S_{б\ddot{л}ьша}^2}{S_{м\ddot{е}нша}^2} = \frac{S_{ад}^2}{S_y^2} = \frac{0,0205}{0,00021} = 97,62 \quad 3-3-7$$

Порівняння ($F_{розр} < F_{табл}$),

$$F_{розр} = 97,62$$

$$F_{табл} = 250. \text{ при } f_{ад}=8-7=1, f_y=8*(5-1)=32$$

Так як $97,6200 < 250,0000$, то шукана модель адекватна

Побудова рівняння за даними статистичної обробки даних

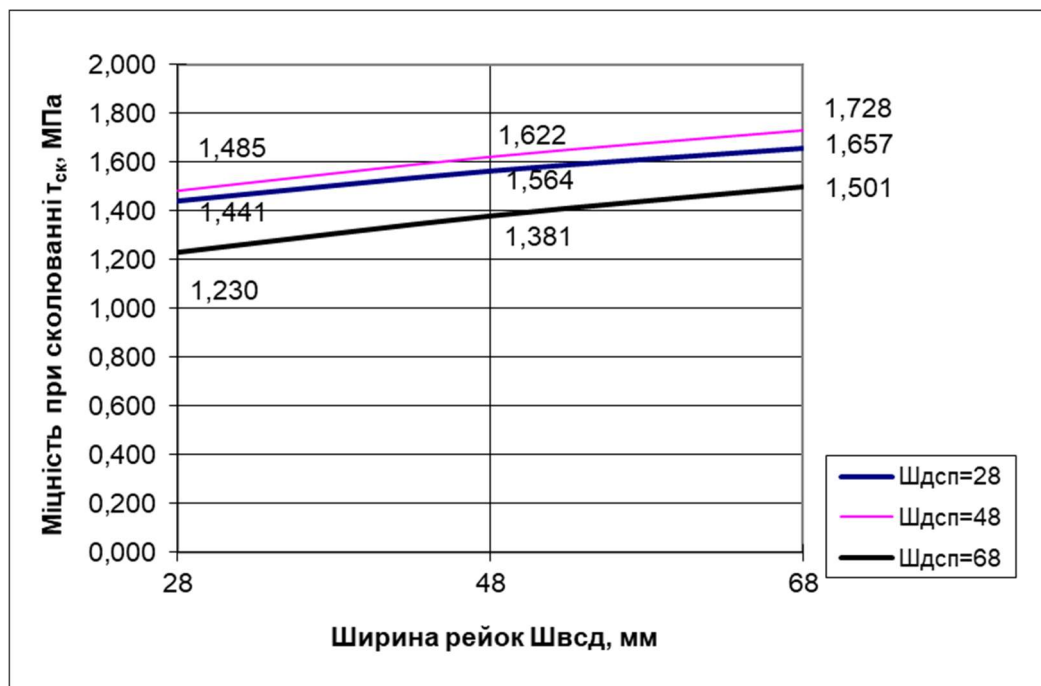
$$Y = 1,622 + 0,122x_1 - 0,092x_2 - 0,015x_1^2 - 0,149x_2^2 - 0,013x_1x_2 \quad 3-3-6$$

Другий фактор x_2 (за модулем 0,092) має менший вплив на вихідну величину ніж перший x_1 . (за модулем 0,122). Якщо x_2 (за модулем 0,092) зростає, то вихідне значення зменшується. Якщо x_1 (за модулем 0,122) зростає, то вихідне значення збільшується.

Аналіз показав, що при середніх даних ширини плити $Ш_{ВСД}=48$ мм; $Ш_{ДСП}=48$ мм), міцність при сколюванні буде мати значення 1,612 М-Па.

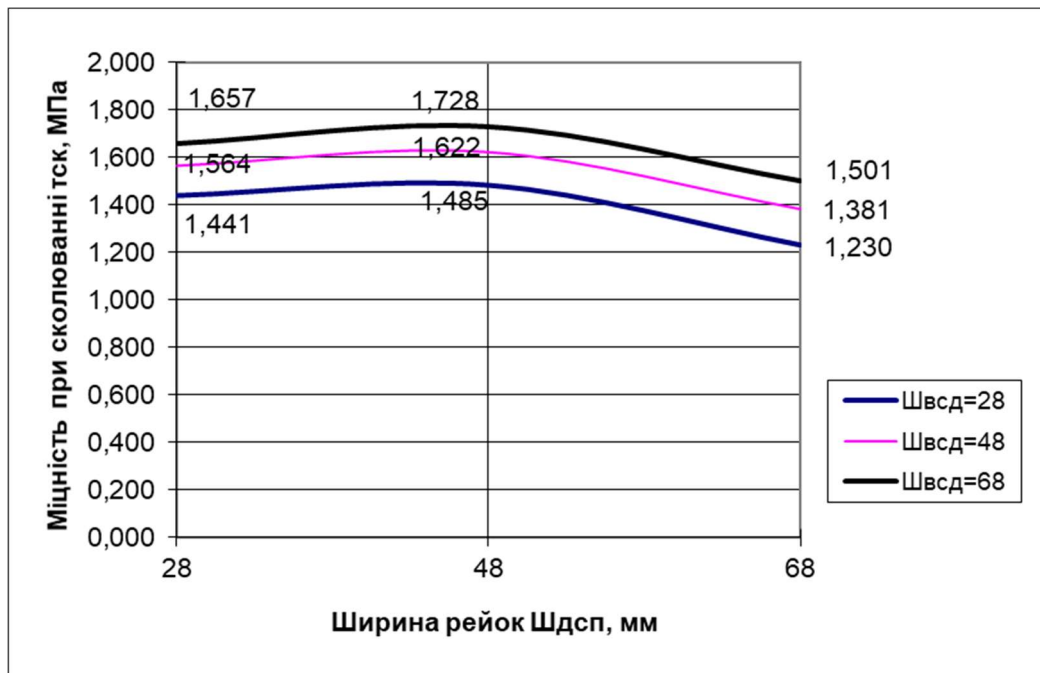
Здійснивши статистичну обробку експериментальних даних одержали наступне рівняння регресії в кодованих значеннях:

Графіки на малюн.: 3-3-4. та малюн.: 3-3-5



Малюн.: 3-3-4.. Вплив ширини вставних рейок з ВСД (масив) $Ш_{ВСД}(x_1)$ та ВСД (ДСП) $Ш_{ДСП}(x_2)$ на величини міцності під час сколювання комбінованих столярних конструкційних плит

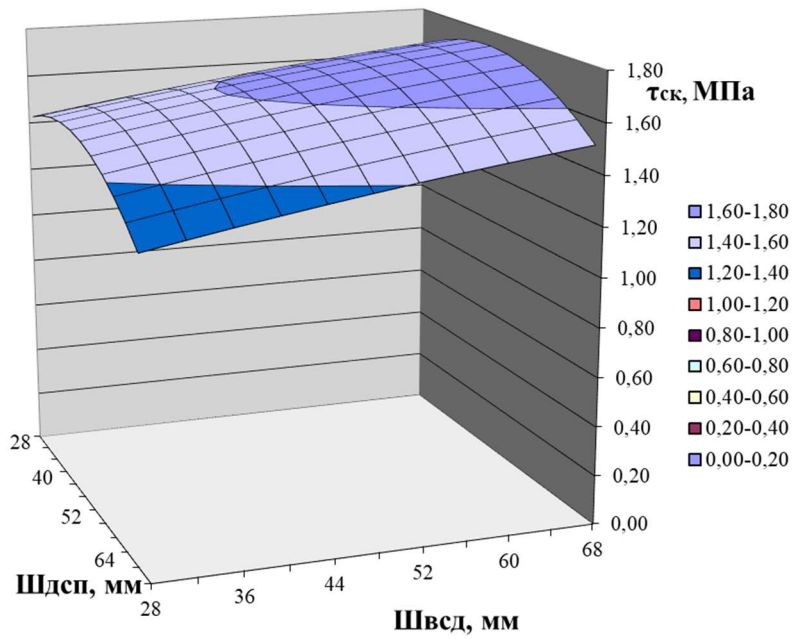
Міцність при сколюванні $\tau_{ск}$ Столярних конструкційних плит з вживаної (спожитої) деревини товщиною 22 мм для здійснених експериментів відповідає нормам, що в ДСТУ:-13-715-1978.



Малюнок.: 3-3-5. Вплив ширини вставних рейок з ВСД (ДСП) Ш_{ДСП} (x_2) та ВСД (масив) Ш_{ВСД} (x_1) на величини міцності під час згину статичного комбінованих столярних конструкційних плит

Як бачимо, рейки з масиву суттєвіше впливають на міцність столярних плит ніж рейки із ДСП при сколюванні. Чим ширша рейка з ДСП тим менша міцність столярних плит при сколюванні.

У наших експериментах на міцність сколювання Столярних конструкційних плит з вживаної (спожитої) деревини при її товщині 22 мм всі зразки, задовольняли вимоги ДСТУ-13-715-1978 . Оптимізація показала, що найбільше значення міцності при згині $\sigma_u = 1,728$ мм, отримаємо, зафіксувавши розмірні параметри ширини рейок Столярних конструкційних плит з вживаної (спожитої) деревини: Ш_{ВСД} = 68 мм; Ш_{ДСП} = 48 мм (малюнок.: 3-3-6).



Малюнок: 3-3-6. Об'ємний Вплив ширини вставних рейок з ВСД (ДСП) $\text{Ш}_{\text{ДСП}} (x_2)$ та ВСД (масив) $\text{Ш}_{\text{ВСД}} (x_1)$ на величини міцності під час згину статичного комбінованих столярних конструкційних плит

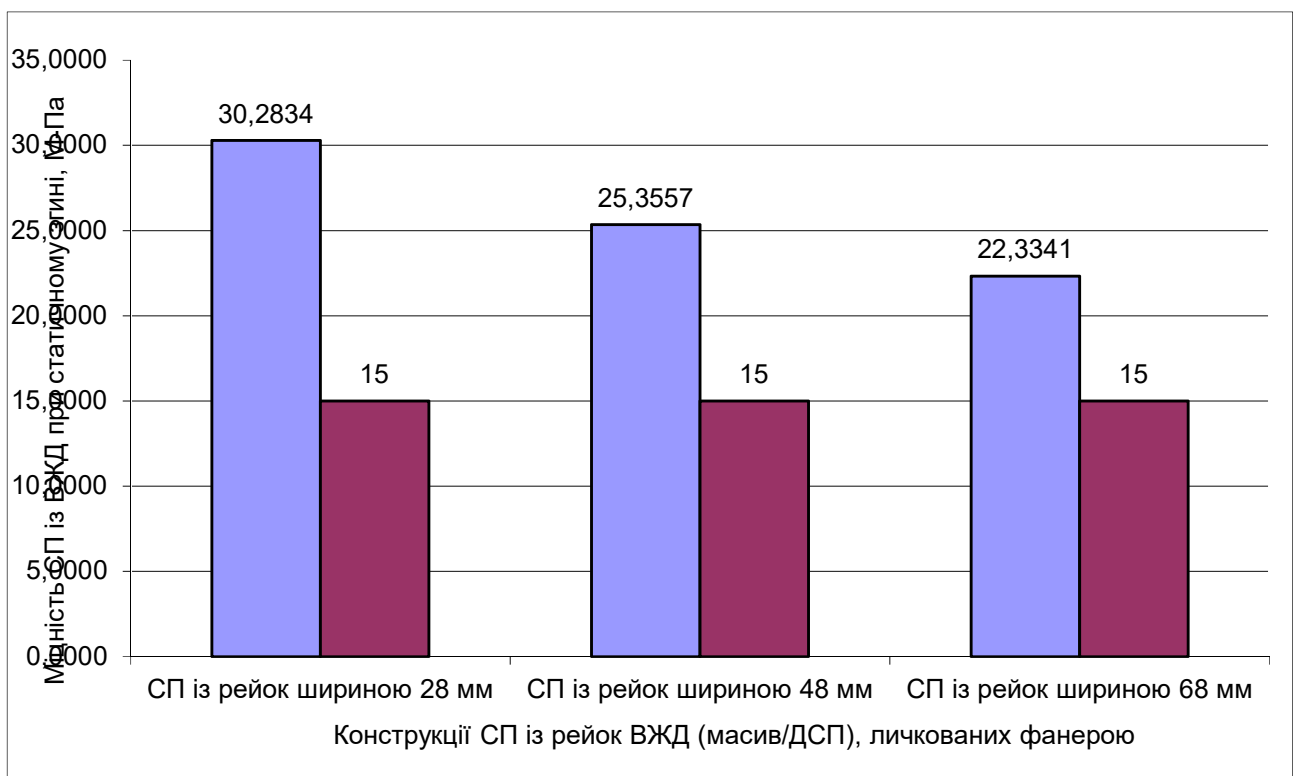
3.4. Зрівняльний аналіз величини міцності підготовлених взірців із виготовлених конструкцій столярних плит комбінованого типу (щит із вживаних (спожитих) брусків масиву та плит деревинностружкових) при застосуванні трьох розмірних ширин рейок

3.4.1. Залежність величини міцності на статичний випробувальний згин підготовлених взірців із виготовлених конструкцій столярних плит комбінованого типу (щит із вживаних (спожитих) брусків масиву та плит деревинностружкових) при застосуванні трьох розмірних шири

За результатами проведення основного експерименту були одержані взірці і після випробувань було отримано дані міцності для згину статичного . (Табл. 3-4-1).

Табличка-:-3-4-1. Порівняльні дані основного експерименту для взірців комбінованих столярних конструкційних плит після випробувань на показники міцності для згину статичного

Взірці комбінованих столярних конструкційних плит	Значення, М-Па	Норма стандарту	% станд. норми
Рейки 28 мм для СП комбінованих	30,2834	15	201,89
Рейки 48 мм для СП комбінованих	25,3557	15	169,04
Рейки 68 мм для СП комбінованих	22,3341	15	148,89



Малюнок:3-4-1. Три порівняльні стовпчасті діаграми, що фіксують порівняння міцності згину статичного для комбінованих столярних конструкційних плит

Показники на гістограмі показують, що найнижче значення міцності під час згину статичного для комбінованих столярних конструкційних плит під час випробування отримано для використаних рейок шириною 68,00мм з показником – 22,3341М-Па., а найвище значення міцності під час згину статичного для комбінованих столярних конструкційних плит під час випробування отримано для використаних рейок шириною 28,00мм, з показником - 30,2834 М-Па, що давало подвійний запас міцності.

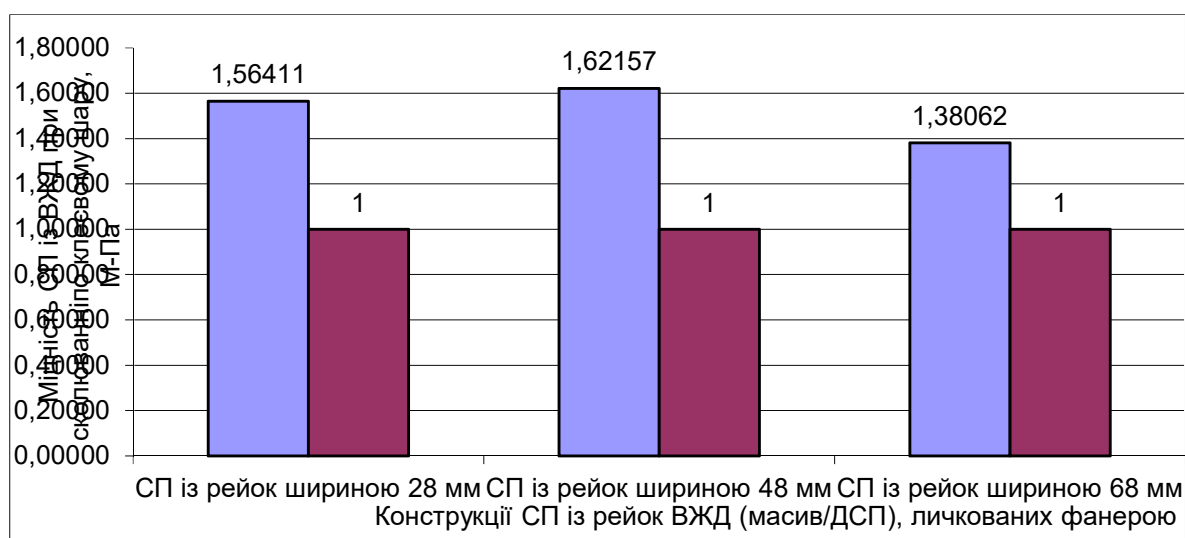
Отримані експериментальні показники для міцності при згині статичному порівнювали з нормативним, що становить 16 М-ПА. Наші результати були вищими за нормативне значення , що зазначається в стандарті 13-715-1978.

3.4.2. Залежність величини міцності на сколювання в місцях склеювання підготовлених взірців із виготовлених конструкцій столярних плит комбінованого типу (щит із вживаних (спожитих) брусків масиву та плит деревинностружкових) при застосуванні трьох розмірних шир

За результатами проведення основного експерименту були одержані взірці і після випробувань було отримано наступні показники міцності для сколювання . (Табл. 3-4-2).

Табличка:-3-4-2. Порівняльні дані основного експерименту для взірців комбінованих столярних конструкційних плит після випробувань на показники міцності для міцності сколювання

Взірці комбінованих столярних конструкційних плит	Значення, М-Па	Норма стандарту	% станд. норми
Рейки 28 мм для СП комбінованих	1,56411	1	156,41
Рейки 48 мм для СП комбінованих	1,62157	1	162,16
Рейки 68 мм для СП комбінованих	1,38062	1	138,06



Малюн.:3-4-2. Три порівняльні стовпчасті діаграми, що фіксують порівняння міцності під час сколювання для комбінованих столярних конструкційних плит

Показники на гістограмі показують, що найнижче значення міцності під час сколювання для комбінованих столярних конструкційних плит під час випробування отримано для використаних рейок шириною 68,00мм з показником – 1,38062 М-Па., а найнайвище значення міцності під час сколювання для комбінованих столярних конструкційних плит під час випробування отримано для використаних рейок шириною 48,00мм, з показником - 1,62157 М-Па.

Отримані експериментальні показники сколювання порівнювали з нормативним, що становить 1 М-ПА. Наші результати були вищими за нормативне значення, що зазначається в стандарті 13-715-1978.

3.5. Висновки з експериментального розділу

1. Встановлено, що шукані механічні характеристики столярних конструкційних плит із вживаної (спожитої) деревини підлягають закону нормального розподулу, що зафіксовано розрахунками та перевіркою за критерієм Пірсона для ста експериментальних взірців.
2. Підтверджено, що шукані механічні характеристики столярних конструкційних плит із вживаної (спожитої) деревини вписуються у вимоги та відповідають зазначеним нормам згідно вимог, що викладаються у стандарті 13-715-1978.
3. Встановлено, що найнижче значення міцності під час згину статичного для звичайних столярних конструкційних плит з ДСП вживаної під час випробування отримано для використаних рейок шириною 48,00мм з показником – 19,69 М-Па., а найвище значення міцності під час згину статичного для столярних конструкційних плит з рейок вживаної деревини з показником - 27,510 М-Па, що давало запас міцності на рівні 1,83 рази. А середнє значення міцності під час згину статичного для столярних комбінованих конструкційних плит з рейок масив плюс ДСП під час випробування отримано для використаних рейок шириною 48,00мм, з показником - 25,356 М-Па, що давало запас міцності на рівня 1,7 рази.
4. Встановлено, що найнижче значення міцності під час сколювання для звичайних столярних конструкційних плит з ДСП свіжої нової під час випробування отримано для використаних рейок шириною 48,00мм з показником – 1,3715 М-Па., а найвище значення міцності під час сколювання для столярних конструкційних плит з рейок первинної деревини - 1,6410 М-Па, що давало запас міцності на рівня 1,74 рази. А середнє значення міцності під час сколювання для столярних комбінованих конструкційних плит з рейок масив плюс ДСП під час випробування отримано для використаних рейок шириною 48,00мм, з показником - 1,6216М-Па, що давало запас міцності на рівня 1,62 рази.
5. Побудовано адекватне рівняння регресії міцності при статичному згині для столярних комбінованих конструкційних плит з рейок масив плюс ДСП. Встановлено, що другий фактор x_2 (за модулем 3,975) має більший вплив на вихідну величину ніж перший x_1 . (за модулем 1,850). Якщо x_2 та x_1 зростають, то вихідне значення зменшується. Виявлено, що збільшення ширини внутрішніх брусків в конструкціях СП з ВЖД (масив) та з ВЖД (ДСП) впливає на показник міцності і приводить до його зменшення. З'ясовано, що рейки з ДСП суттєвіше впливають на міцність столярних плит ніж рейки із масиву. Чим ширша рейка з ДСП тим менша міцність столярних плит. У наших експериментах на міцність згину. Розрахунки показали, що найбільше значення міцності при згині $\sigma_u = 32,121$ М-Па, отримаємо, зафіксувавши розмірні

- параметри ширини рейок Столярних конструкційних плит з вживаної (спожитої) деревини: $Ш_{ВСД} = 28$ мм; $Ш_{ДСП} = 28$ мм.
6. Побудовано адекватне рівняння регресії міцності при статичному згині для столярних комбінованих конструкційних плит з рейок масив плюс ДСП. Встановлено, що другий фактор x_2 (за модулем 0,092) має менший вплив на вихідну величину ніж перший x_1 . (за модулем 0,122). Якщо x_2 зростає, то вихідне значення зменшується. Якщо x_1 зростає, то вихідне значення збільшується. Аналіз показав, що при середніх даних ширини плити $Ш_{ВСД}=48$ мм; $Ш_{ДСП} = 48$ мм, міцність при сколюванні буде мати значення 1,612 М-Па. Зясовано, що рейки з масиву суттєвіше впливають на міцність столярних плит, ніж рейки із ДСП при сколюванні. Чим ширша рейка з ДСП, тим менша міцність столярних плит при сколюванні. Розрахунки показали, що найбільше значення міцності при згині $\sigma_u = 1,728$ мм, отримаємо, зафіксувавши розмірні параметри ширини рейок Столярних конструкційних плит з вживаної (спожитої) деревини: $Ш_{ВСД} = 68$ мм; $Ш_{ДСП} = 48$ мм.
 7. Встановлено, що найнижче значення міцності під час згину статичного для комбінованих столярних конструкційних плит під час випробування отримано для використаних рейок шириною 68,00мм з показником – 22,3341М-Па., а найвище значення міцності під час згину статичного для комбінованих столярних конструкційних плит під час випробування отримано для використаних рейок шириною 28,00мм, з показником - 30,2834 М-Па, що давало подвійний запас міцності.
 8. Встановлено, що найнижче значення міцності під час сколювання для комбінованих столярних конструкційних плит під час випробування отримано для використаних рейок шириною 68,00мм з показником – 1,38062 М-Па., а найнайвище значення міцності під час сколювання для комбінованих столярних конструкційних плит під час випробування отримано для використаних рейок шириною 48,00мм, з показником - 1,62157 М-Па.

Розділ 4. Охорона праці

4.1. Прийняті умови з дотримання вимог безпеки праці під час продукування конструкційних плитних матеріалів в даній галузі.

Загальні умови роботи з дотримання вимог безпеки праці під час продукування конструкційних плитних матеріалів в даній галузі зафіксовані в нормативних документах, але мають свої особливості під час продукування певних виробів з деревини, зокрема під час матеріального використання вживаної (спожитої) деревини:

- Загальний інструктаж з безпеки праці на даному підприємстві
- Загальний інструктаж з безпеки праці на даному підприємстві безпосередньо в цеху
- Загальний інструктаж з безпеки праці на даному підприємстві безпосередньо в цеху на робочому місці з сортування вживаної (спожитої) деревини
- Загальний інструктаж з безпеки праці на даному підприємстві безпосередньо в цеху на робочому місці з очищення вживаної (спожитої) деревини
- Загальний інструктаж з безпеки праці на даному підприємстві безпосередньо в цеху на робочому місці з оброблення вживаної (спожитої) деревини
- Загальний інструктаж з безпеки праці на даному підприємстві безпосередньо в цеху на робочому місці з розкрою вживаної (спожитої) деревини
- Загальний інструктаж з безпеки праці на даному підприємстві безпосередньо в цеху на робочому місці з застосування вживаної (спожитої) деревини для певної продукції
- Усунення ймовірних причин, що можуть викликати нещасні випадки безпосередньо в цеху на робочому місці під час сортування вживаної (спожитої) деревини, що призначена для виготовлення певної продукції.
- Усунення ймовірних причин, що можуть викликати нещасні випадки безпосередньо в цеху на робочому місці під час очищення вживаної (спожитої) деревини, що призначена для виготовлення певної продукції.
- Усунення ймовірних причин, що можуть викликати нещасні випадки безпосередньо в цеху на робочому місці під час розкрою вживаної (спожитої) деревини, що призначена для виготовлення певної продукції.

- Усунення ймовірних причин, що можуть викликати нещасні випадки безпосередньо в цеху на робочому місці під час оброблення вживаної (спожитої) деревини, що призначена для виготовлення певної продукції.
- Усунення ймовірних причин, що можуть викликати нещасні випадки безпосередньо в цеху на робочому місці під час пресування вживаної (спожитої) деревини, що призначена для виготовлення певної продукції.
- Усунення ймовірних причин, що можуть викликати нещасні випадки безпосередньо в цеху на робочому місці під час зрощування вживаної (спожитої) деревини, що призначена для виготовлення певної продукції.
- Кожен робітник повинен дотримуватись Кодексу законів про працю, зокрема знати особливості під час перероблення вживаної (спожитої) деревини
- Кожен робітник повинен вивчити правила виробничої санітарії, зокрема знати особливості під час перероблення вживаної (спожитої) деревини.
- Кожен робітник повинен вивчити правила техніки безпеки, зокрема знати особливості під час перероблення вживаної (спожитої) деревини.
- Кожен робітник повинен вивчити правила виробничої діяльності на робочому місці, зокрема знати особливості під час перероблення вживаної (спожитої) деревини.
- Кожен робітник повинен проходити інструктаж не рідше одного разу на три місяці виробничої діяльності на робочому місці, зокрема знати особливості під час перероблення вживаної (спожитої) деревини.
- Діяльність підприємства повинна забезпечуватись відповідальним посадовцем з охорони праці.
- Діяльність підприємства повинна забезпечуватись чистотою території.
- Діяльність підприємства повинна забезпечуватись відповідним освітленням.
- Діяльність підприємства повинна забезпечуватись відповідальним очищення території у зимовий період.
- На робочих місцях постійно повинна забезпечуватись чистота.
- На робочих місцях постійно повинна забезпечуватись нормальні кліматичні умови.
- На робочих місцях постійно повинна забезпечуватись освітленість.

- На робочих місцях постійно повинна забезпечуватись фільтрація повітря
- На робочих місцях постійно повинна забезпечуватись відвід відходів.
- На робочих місцях постійно повинна забезпечуватись подача стиснутого повітря.
- На робочих місцях постійно повинна забезпечуватись охайність виробничого персоналу.

4.2. Необхідні та особливі нормативні правила з безпеки праці на підприємствах з перероблення деревинних ресурсів, зокрема вживаної (спожитої) деревини.

Нормативні правила з безпеки праці на підприємствах з перероблення деревинних ресурсів, зокрема вживаної (спожитої) деревини полягають в наступному переліку:

- Визначення площадки для збирання вживаної (спожитої) деревини
- Визначення ймовірного радіусу логістики для збирання вживаної (спожитої) деревини
- Визначення логістики для збирання вживаної (спожитої) деревини поближкості із вже діючими деревообробними підприємствами
- Логістика вживаної (спожитої) деревини до визначеної площадки накопичення поряд із діючим деревообробним підприємством
- Збирання вживаної (спожитої) деревини з будівельного майданчика та перевезення до визначеної площадки накопичення поряд із діючим деревообробним підприємством
- Збирання вживаної (спожитої) деревини з прибудинкових територій та перевезення до визначеної площадки накопичення поряд із діючим деревообробним підприємством
- Збирання вживаної (спожитої) деревини з паркових територій та перевезення до визначеної площадки накопичення поряд із діючим деревообробним підприємством
- Збирання вживаної (спожитої) деревини з прилеглих територій адміністративно-громадських споруд та перевезення до визначеної площадки накопичення поряд із діючим деревообробним підприємством
- Збирання вживаної (спожитої) деревини з несанкціонованих накопичень міст чи сіл та перевезення до визначеної площадки накопичення поряд із діючим деревообробним підприємством

- Сортування накопиченої на організованій площадці вживаної (спожитої) деревини за породою.
- Сортування накопиченої на організованій площадці вживаної (спожитої) деревини за конструкційними матеріалами
- Сортування накопиченої на організованій площадці вживаної (спожитої) деревини за забрудненістю.
- Сортування накопиченої на організованій площадці вживаної (спожитої) деревини за вологістю.
- Сортування накопиченої на організованій площадці вживаної (спожитої) деревини за наявністю металу.
- Сортування накопиченої на організованій площадці вживаної (спожитої) деревини за розмірними величинами.
- Сортування накопиченої на організованій площадці вживаної (спожитої) деревини за наявністю пластмас.
- Сортування накопиченої на організованій площадці вживаної (спожитої) деревини за наявністю скла.
- Перевірка накопиченої на організованій площадці вживаної (спожитої) деревини на наявність металевих включень
- Перевірка накопиченої на організованій площадці вживаної (спожитої) деревини на наявність пластмасових включень
- Перевірка накопиченої на організованій площадці вживаної (спожитої) деревини на наявність кам'яних включень
- Перевірка накопиченої на організованій площадці вживаної (спожитої) деревини на наявність видимої фурнітури
- Перевірка накопиченої на організованій площадці вживаної (спожитої) деревини на наявність антисептиків
- Перевірка накопиченої на організованій площадці вживаної (спожитої) деревини на наявність антипіренів
- Перевірка накопиченої на організованій площадці вживаної (спожитої) деревини на наявність полівінілхлоридних плівок
- Перевірка накопиченої на організованій площадці вживаної (спожитої) деревини на наявність радіоактивних елементів
- Очищення накопиченої на організованій площадці вживаної (спожитої) деревини наявним ручним інструментом
- Очищення накопиченої на організованій площадці вживаної (спожитої) деревини наявним електрофікованим ручним інструментом
- Очищення накопиченої на організованій площадці вживаної (спожитої) деревини голкофрезерним інструментом
- Очищення накопиченої на організованій площадці вживаної (спожитої) деревини щітковим інструментом

- Очищення накопиченої на організованій площадці вживаної (спожитої) деревини шліфувальним інструментом
- Технологічна обробка накопиченої на організованій площадці вживаної (спожитої) деревини з використанням технологічної операції відторцювання дефектних торців
- Технологічна обробка накопиченої на організованій площадці вживаної (спожитої) деревини з використанням технологічної операції вирізання дефектних боків
- Технологічна обробка накопиченої на організованій площадці вживаної (спожитої) деревини з використанням технологічної операції розрій на розмірно-придатні заготовки
- Технологічна обробка накопиченої на організованій площадці вживаної (спожитої) деревини з використанням технологічної операції чотирибічної обробки
- Технологічна обробка накопиченої на організованій площадці вживаної (спожитої) деревини з використанням технологічної операції відторцювання дефектних торців
- Технологічні операції з обробки накопиченої на організованій площадці вживаної (спожитої) деревини здійснювати з дотриманням вимог техніки безпеки
- Технологічні операції з обробки накопиченої на організованій площадці вживаної (спожитої) деревини здійснювати з дотриманням вимог техніки безпеки в цехах, що мають вогнегасники.
- Технологічні операції з обробки накопиченої на організованій площадці вживаної (спожитої) деревини здійснювати з дотриманням вимог техніки безпеки в цехах, що мають пожежні щити.
- Технологічні операції з обробки накопиченої на організованій площадці вживаної (спожитої) деревини здійснювати з дотриманням вимог техніки безпеки в цехах, що мають заземлене обладнання.
- Технологічні операції з обробки накопиченої на організованій площадці вживаної (спожитої) деревини здійснювати з дотриманням вимог техніки безпеки в цехах, що мають широкі проїзди та проходи.
- Технологічні операції з обробки накопиченої на організованій площадці вживаної (спожитої) деревини здійснювати з дотриманням вимог техніки безпеки після проведення інструктажу з охорони праці.

5. ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА

5.1. Визначення цехової собівартості виготовлення конструкційної столярної плити із вживаної (спожитої) деревини.

Для впровадження результатів досліджень у виробничий процес, необхідно виконати розрахунок економічної ефективності. Річні відходи у Львові становить близько 260-270 тис.тонн.

Відомо, що деревина складає приблизно 3,6%. Виходячи, з вищенаведених даних не складно розрахувати об'єм потенційної деревної сировини для переробки: $265 \text{ тис.тонн} \cdot 0,036 \cdot 0,698 \text{ тонн/м}^3 = 6658,92 \text{ м}^3$ (середня вага 1 м^3 деревини складає 698кг).

Виходячи з вищенаведених даних та як показали попередні дослідження об'ємного виходу заготовок з вживаної деревини, виробнича потужність підприємства не повинна перевищувати відмітки: $6658,92 \cdot 0,42 = 2796,7464 \text{ м}^3$.

Під час розрахунку кошторису виробничої собівартості столярних плит попередньо було розроблено технологічний процес їх виготовлення виробничою потужністю $65000 \text{ м}^2/\text{рік}$ (для столярної плити 22,00 мм - 1430 м^3). Збільшення товщини столярної плити веде до збільшення відсотку використання в ній вживаної деревини і як наслідок збільшення об'ємів споживання.

Так в складі личкованої фанерою столярної лабораторної плититовщиною 16мм її частка складає 50%; 19мм -57,9%; 22мм - 63,59%; 25мм-68%; 30мм-73,33% і т.д. Отже, виготовляючи столярну плиту товщиною 22 мм ми використовуємо на її виготовлення $2796,7464 \cdot 0,6359 = 1778,4510 \text{ м}^3$ вживаної деревини з можливих $2796,7464 \text{ м}^3$.

Зокрема, для столярної плити використовується деревина хвойних порід і м'яких листяних порід. Це в основному сосна звичайна. Оптимальним віком для вирубки сосни вважається вік 90-130 років. В цьому віці її об'єм в ростучому стані становить близько $5,1 \text{ м}^3$. Залежно від способу розкрою круглих лісоматеріалів і виду обладнання для отримання 1 м^3 заготовок на виготовлення столярної плити потрібно не менше $2,7 \text{ м}^3$ круглого лісу. Тобто споживаючи $2,1 \text{ м}^3$ вживаної деревини замість первинної ми зберігаємо одне дерево. А в наших виробничих масштабах близько $1778,4510 / 2 = 890$ дерев. А виходячи з даних по лісистості карпатського регіону де на 1 га припадає $13,55 \text{ тис.м}^3$, ми зберігаємо $1778,4510 \cdot 2,7 / 1355 = 0,3537$ га лісу.

Розрахунок кошторису

Потрібна кількість вживаної деревини (масив і ДСП, приймаємо 50/50) на виконання річної програми для плити товщиною 22 мм становить:

Для масиву:

$$Q_p = N_p \cdot K = 1778,4510 \cdot 0,5 \cdot 2,7 = 2400,91 \text{ м}^3,$$

Для ДСП:

$$Q_p = N_p \cdot K = 1778,4510 \cdot 0,5 \cdot 2,1 = 1867,37 \text{ м}^3,$$

де: N_p – потрібна об'єм заготовок для реалізації виробничої програми, $\text{м}^3(\text{м}^2)$;

K – коефіцієнт, що враховує об'ємний вихід заготовок із вживаної деревини (2,7 для масиву, 2,1 для ДСП).

$$2400,91 + 1867,37 = 4268,28355 \text{ м}^3,$$

Ціна для покупки ВЖД 925/655 грн. за м³.

Маємо 18 жеків та прийнявши розміри ємкостей для збирання, тобто бункерів-контейнерів для зберігання сировини 3x1,5x1м =4,5 , знайдемо кількість:

$$n = \frac{Q_p}{18 \cdot 12 \cdot 4,5 \cdot 0,6} = \frac{4268,28355}{18 \cdot 12 \cdot 4,5 \cdot 0,6} = 7,31 \text{ ємкостей для збирання, тобто бункерів-контейнерів, приймаємо 8 шт}$$

де: Q_p – ВЖД, м³;

12 – місяців;

18 – кількість ЖЕКів в місті;

0,6 – коефіцієнт заповнення;

n – кількість ємкостей для збирання, тобто бункерів-контейнерів

4,5 – об'єм контейнера, м³.

на встановлення ємкостей для збирання, тобто бункерів-контейнерів :

$$18 \cdot 8 \cdot 4155 = 598,320 \text{ тисяч грн.}$$

матеріальне заохочення населення:

для масиву ВЖД

$$2400,91 \cdot 925 = 2220,84175 \text{ тисяч грн.}$$

для ДСП ВЖД

$$1867,37 \cdot 655 = 1223,12735 \text{ тисяч грн.}$$

а) визначення витрат прямих:

Витрати на транспортування відповідно до постанови Кабінету Міністрів України від 26.07.2012 року №1011 «Про формування тарифів на послуги з вивезення побутових відходів».

для масиву

$$2220,84175 \cdot 0,089 = 197,65476 \text{ тисяч грн.}$$

для ДСП

$$1223,12735 \cdot 0,089 = 108,8583 \text{ тисяч грн.}$$

Витрати на клей ПВА 1430/0,022=65000 м²:

Ціна клею 54,88 грн

$$65000 \text{ м}^2 \cdot 1,2 \cdot 54,88 = 4280,64 \text{ тисяч грн.}$$

Для того щоб визначити витрати на фанеру форматами 2525x1255мм вихід фанери:

$$\eta = \left(1 - \frac{S_2 - S_1}{S_2} \right) \cdot 100\% = \left(1 - \frac{3,168875 - 2,9768}{3,168875} \right) \cdot 100\% = 95\%$$

де: S_2 – площа фанери до форматного розкрою 2,525 · 1,255 = 3,168875, м²;

S_1 – площа фанери після форматного розкрою 2,44 · 1,22 = 2,9768, м².

Витрата фанери на програму :

$$65000 / 0,95 = 68421,05 \text{ м}^2;$$

Витрата на фанеру:

$$68421,05 \text{ м}^2 \cdot 2 \cdot 54,88 \text{ грн.} = 7509,8947 \text{ тисяч грн.}$$

Загальні матеріальні витрати становлять:

- На Личковану фанерою СП(Брусок)ВЖД):
 $\Sigma=598,320 + 2220,84175 \times 2 + 197,65476 \times 2 + 4280,64 + 7509,8947 = 17225,83$ тисяч
грв.

- На СП(ДСП)ВЖД:
 $\Sigma=598,320 + 1223,12735 \times 2 + 108,8583 \times 2 + 4280,64 + 7509,8947 = 15052,79$ тисяч
грв.

- На СП(Брусок-ДСП)ВЖД (комбіновану):
 $\Sigma=598,320 + (2220,84175 + 1223,12735) + (197,65476 + 108,8583) + 4280,64 + 7509,8947 = 16099,31$ тисяч грв.

б) прями витрати:

Приймаємо, що на ділянці виготовлення СП(Брусок)свіжа кількість працівників становить 24 особи. Середня заробітна плата робітника СП(Брусок)свіжа становить 14545грн.

На підприємстві встановлений робочий день в дві зміни.

Отже, прямі витрати на оплату праці :

$$14545 \cdot 24 \cdot 12 \cdot 2 = 8377,92 \text{ тисяч грв.}$$

При виготовленні СП(Брусок)ВЖД кількість робітників збільшиться з 24 до 30 осіб за рахунок ділянки очищення деревини від фурнітури і лакофарбових матеріалів. Для СП(Брусок)ВЖД прямі витрати на оплату праці становитимуть:

$$14545 \cdot 30 \cdot 12 \cdot 2 = 10472,40 \text{ тисяч грв.}$$

Для СП(Брусок-ДСП)ВЖД за рахунок часткової зайнятості кількох робітників прямі витрати на оплату праці становитимуть:

$$(14545 \cdot 24 \cdot 12 + 10250 \cdot 6 \cdot 12) \cdot 2 = 9853,92 \text{ тисяч грв.}$$

Для СП(ДСП)ВЖД кількість робітників за рахунок відсутності необхідності в 2 верстатах становить 26 чол. Тоді прямі витрати СП(ДСП)ВЖД на оплату праці становитимуть:

$$14545 \cdot 26 \cdot 12 \cdot 2 = 9076,08 \text{ тисяч грв.}$$

в) витрати соціальне страхування 22% від прямих;

Для СП(Брусок)свіжа :

$$10472,40 \cdot 0,22 = 2303,93 \text{ тисяч грв.}$$

Витрати інші – аналогічно

г) нормами амортизаційних відрахувань%

- транспортні засоби, інвентар та інструмент) – 39,39%;

- робочі та силові машини, обладнання) – 21,93%;

д) Річна електрика вираховується із спожитої кількості на актуальну ціну (вартість 1 кВт – 3,95 грн.).

проводимо розрахунок річної електрики.

г) Оренда заводських приміщень.

Розрахунок річної суми орендних платежів

1. Залишкова вартість устаткування:

$$V=1210 \cdot 250 \cdot 12=3630 \text{ тисяч грв.}$$

2. Норма аамортизації:

$$N_A=7,76\%$$

3. Сумарна амортизація:

$$A_{річн} = \frac{B \cdot H_A}{100\%} = \frac{3630 \text{ тис. грн} \cdot 7,76\%}{100\%} = 281,68 \text{ тис. грн.}$$

4. Рівень рентабельності:

$$P_p - 8\%$$

5. Рівень інфляції:

$$P_i - 17\%$$

6. Сума нарахувань:

$$P_{нарах} = \left[\left(1 + \frac{P_p}{100} \right) \cdot \left(1 + \frac{P_i}{100} \right) - 1 \right] = \left[\left(1 + \frac{8}{100} \right) \cdot \left(1 + \frac{17}{100} \right) - 1 \right] = 0,2636$$

7. Оренда:

$$Q_{річн} = A_{річн} + A_{річн} \cdot P_{нарах} = 281,68 \text{ тис. грн.} + 281,68 \text{ тис. грн.} \cdot 0,2636 = 355,93 \text{ тис. грн.}$$

8. на виробничі витрати :

$$355,93 \text{ тисяч грн.} \cdot 0,61 = 217,119 \text{ тисяч грн.}$$

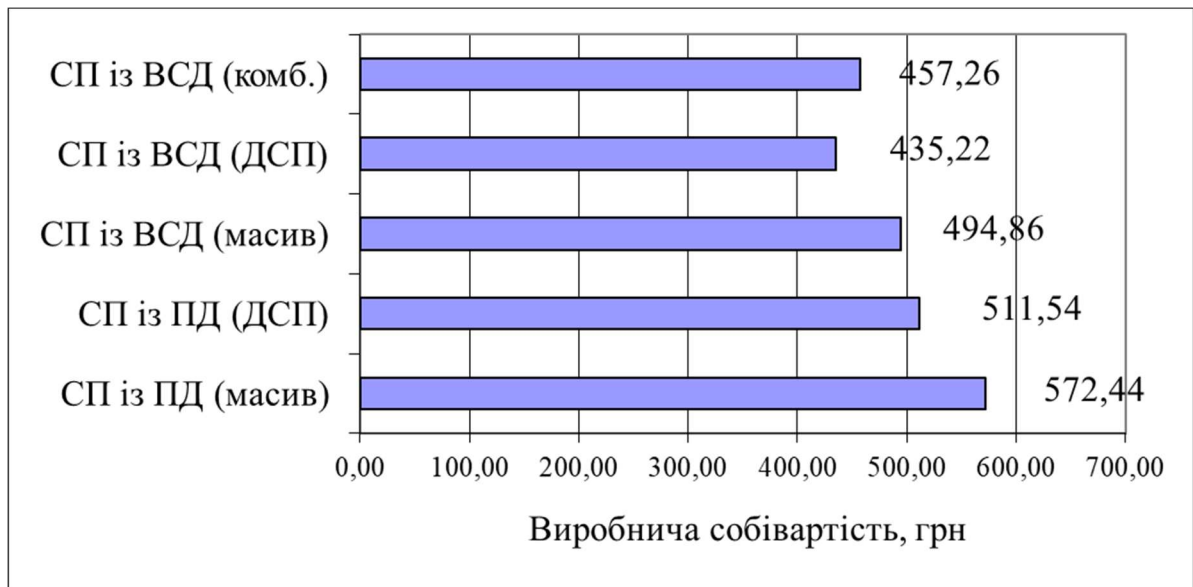
Результати розрахунків зводимо у т-цю 5.1.

Конструкції плит

СП(Брусок-ДСП)ВЖД СП(ДСП)ВЖД СП(ДСП)свіжа СП(Брусок)ВЖД
СП(Брусок)свіжа

Кошторис собівартості						65,000	тис.м2				
	Коеф.	СП(Брусок)свіжа		СП(ДСП)свіжа		СП(Брусок)ВЖД		СП(ДСП)ВЖД		СП(Брусок-ДСП)ВЖД	
		тисяч грн	грн. на 1 шт	тисяч грн	грн. на 1 шт	тисяч грн	грн. на 1 шт	тисяч грн	грн. на 1 шт	тисяч грн	грн. на 1 шт
1) Матеріальні		24977,45	384,27	21224,43	326,53	17225,83	265,01	15052,79	231,58	16089,31	247,53
2) зарплата	26/30	8377,92	128,89	8125,25	125,00	10472,40	161,11	9076,08	139,63	9853,92	143,09
3) страхування, %	22	1843,14	26,77	1787,56	27,50	2303,93	35,45	1996,74	30,72	2167,86	33,35
4) Амортизація, %			0,00		0,00		0,00		0,00		0,00
Обладнання	7,76	281,69	4,33	281,69	4,33	281,69	4,33	281,69	4,33	281,69	4,33
Інструмент	0,30	39,88	3,09	39,88	3,09	39,88	3,09	39,88	3,09	39,88	3,09
5) електроенергія, грн	3,8	454,40	6,99	454,20	6,99	504,64	7,76	504,64	7,76	504,64	7,76
6) Інші	0,61	217,12	18,09	217,12	18,09	217,12	18,09	217,12	18,09	217,12	18,09
Загальна сума			572,44		511,54		494,86		435,22		457,26
Здешевлення плити із вживаної деревини порівняно із традиційною столярною плитою, %							13,55		14,92		20,12

На основі одержаних результатів у т-ці 5.1. побудуємо порівняльну гістограму собівартості малюн.: 5.1. первинної (свіжої) столярної плити (СП(Брусок)свіжа) та плит із вживаної деревини різних конструкцій.



Малюн.: 5.1. Порівняльна гістограма виробничої собівартості первинної (свіжої) столярної плити (СП(Брусок)свіжа) та плит з вживаної деревини

5.2. Висновки з економічного розділу

1. Встановлено, що використання вживаної спожитої деревини буде приносити і економічну та екологічну вигоду, зокрема при її використанні під час створення столярних конструкційних плит.

2. Проаналізовано обсяги утворення вживаної спожитої деревини, та розраховано що її кількість в рамках міста Львова може становити 65000 метрів квадратних.

3. Проведені розрахунки за всіма видами робіт з використання вживаної спожитої деревини із залученням її до перероблення на столярні плити показали здешевлення цих щитових конструкційних матеріалів залежно від конструкції від 13,55 % до 20,12 %.

4. Визначено, що тут присутня також екологічна вигода, адже маємо зменшення площі звалищ, та економію первинної деревини для даної кількості столярних плит на площі 0,3537 га.

6. ВИСНОВКИ УЗАГАЛЬНЮЮЧІ

2. Обґрунтовано, що сьогодні безумовно та логічно сировинні ресурси відіграють ключову роль у процесах виготовлення різноманітної продукції. Доступність та вартість безпосередньо впливають на цінову політику та доступність до споживачів. А це, перш за все, вміння переробляти деревинні залишки, деревинні відходи, а також, що актуально, накопичені резерви вживаної (спожитої) деревини.

3. Вияснено, що вживана (спожита) деревини має чотири категорії :До першої групи належать спожиті деревинні матеріали, що характеризуються своєю чистотою без варіантів опорядження шкідливими елементами. До другої групи належать спожиті деревинні матеріали, що характеризуються своєю забрудненістю, але не містить галогенопохідних речовин в оздобленні. До третьої групи належать спожиті деревинні матеріали, що характеризуються своєю забрудненістю і вже містить галогенопохідні речовини в оздобленні, ПВХ-плівки. До четвертої групи належать спожиті деревинні матеріали, що характеризуються своєю забрудненістю і вже речовини захисту антипірети, антисептики та інші.

4. З'ясовано, що Технології використання вживаної (спожитої) деревини розглядаються в різних країнах по різному з різними теМ-Пами та напрямками щодо перероблення. Але ці процеси вже тривають десятиліттями, що приносить зиск як виробникам так і різним агентствам зі збереження лісів та охорони довкілля. Продукція із вживаної (спожитої) деревини в різних країнах була різною. Є наступна інформація: Оскільки ефективність перероблення вживаної (спожитої) деревини охоплює два основних напрями – наявність додаткової сировини та екологізація довкілля, то у США цей резерв деревинного матеріалу залучають до продукування плит деревинностружкових. Оскільки ефективність перероблення вживаної (спожитої) деревини охоплює два основних напрями – наявність додаткової сировини та екологізація довкілля, то у Польщі цей резерв деревинного матеріалу залучають до продукування енергії – паливних брикетів. Все це говорить про актуальність проблеми в Україні, щодо швидкого залучення вживаної (спожитої) деревини до перероблення у будь якому вигляді.

5. Проаналізовано Властивості стандартних конструкційних столярних плит. За визначенням плити столярні – конструкційні щитові матеріали в основі яких є столярний щит з рейок, що покритий з двох боків двома рядами шпону. Рейки укладаються попергово радіальні та тангентальні які можуть бути в щиті: склеєними, не склеєними в крайки та в пласті. Личківка може бути зі шпону, з фанери, з ДВП. Матеріалом рею\йок служать усі породи. Сорт пиломатеріалів 3 , 4. Стандартизовані столярні плити бувають трьох типів за видом конструкції: склеєні, не склеєні, блочні. Стандартизовані столярні плити бувають трьох типів за видом укладання рейок для певних ширин для певних сортів пиломатеріалів та відповідного шліфування та відповідної товщини личківки: радіального укладання до 50мм (4-го сорту, личківка 3мм), тангентального укладання до 30мм (3-го сорту, личківка 4мм), змішаного укладання до 40мм((3-го сорту), 4-го сорту, личківка 3-4мм) таких форматів ; 2440x1220мм, 1550x1550мм,

2400x1200мм регламентуються стандартами 13-715-1978 (ДСТУ) та 68-705-2002 DIN під відповідними назвами плити столярні та клеєні конструкції дерев'яні щитові.

6. Детально проаналізовано Операції, що застосовуються до продукування стандартних конструкційних столярних плит. Процеси за суттю технологічних операцій під час продукування столярних плит є в основному однаковими. Але під час перероблення деревинних залишків чи вживаної (спожитої) деревини добавляються додаткові операції з підготовки вхідних деревинних ресурсів, що включають очищення, додаткові операції розкрою, відторцювання, перевірки на наявність металевих включень та інші. Стандартний технологічний процес продукування столярних звичайних плит включає такі операції в логічній послідовності: Стосовно виготовлення внутрішнього шару – столярного щита: Розкрій дощок на рейки. Торцювання рейок на відповідні розміри згідно специфікацій. Чотирибічна обробка рейок для столярних плит, де рейки склеюються. двобічна обробка рейок для столярних плит, де рейки не склеюються. Нанесення клею. Підбір рейок для чергового укладання в щити. Формування столярного щита. Стрискання у ваймі чи пресі. Форматний розкрій або кратний розкрій за потреби. Обробка в розмір за товщиною склеєного столярного щита. Стосовно личкування – обробки столярного щита з двох боків: Підготовка личківок. Підготовка чотирьох листів шпону, з кожного боку по два. Розкрій фанери або ДВП, якщо не використовують шпон. Нанесення відповідного клею на кожну личківку. Створення пакету. Пресування в площинному пресі. Технологічна витримка. Форматний розкрій за специфікацією. Шліфування поверхонь столярної плити. Укладання в стопи. Пакування за відповідною кількістю. Зв'язування в стопах для відправлення на склад

7. Проаналізовано норми витрат сировини для створення відповідного типу столярної плити: Для склеєних рейок – $1,543\text{ м}^3$, Для несклеєних рейок - $1,333\text{ м}^3$, Для блочних щитів - $1,682\text{ м}^3$, Норма шпону становить $0,1595\text{--}0,5196\text{ м}^3$, Норма клею становить $11,79\text{--}38,88\text{ кг/ м}^3$.

8. Описано Існуючі способи підготовчих робіт для залучення вживаної (спожитої) деревини до перероблення. Аналіз показав, що існує кілька варіантів очищення часткового чи суцільного, поверхневого чи зовнішнього, внутрішнього механічного чи хімічного: Спочатку здійснюють візуальне сортування за типом матеріалу. Спочатку здійснюють візуальне сортування за породою. Спочатку здійснюють візуальне сортування за розмірними характеристиками. Спочатку здійснюють візуальне сортування за видом забруднення. Спочатку здійснюють візуальне сортування за поверхневим забрудненням. Спочатку здійснюють візуальне сортування за наявності видимої фурнітури. Спочатку здійснюють візуальне сортування за композитними матеріалами. Потім проводять ручне відпилювання гнилизни, Потім проводять ручне відпилювання шипових з'єднань. Потім проводять ручне відпилювання пошкоджених місць. Потім проводять ручне відпилювання дефектів попереднього використання. Потім проводять ручне відпилювання тріщин тощо. Наступний крок відділення плівок ПВХ. Металу паперу скла. Дальше механізоване поверхневе очищення щітками, Дальше механізоване поверхневе

очищення голкофрезами, Даліше механізоване поверхнєве очищення фрезами. Даліше механізоване поверхнєве очищення підсобним інструментом

9. Проаналізовано Доречні наукові праці, що присвячені стандартним конструкційним столярним плитам. Аналіз літературних джерел показав, що тільки частково розглядались питання міцності столярних плит, як конструктивних меблевих елементів для виготовлення виробів з деревини. Зустрічаються праці, щодо площинності та стандартних нормативних конструкцій. Праць стосовно конструкцій столярних плит із вживаної деревини дуже мало. Найбільші напрацювання зроблені в університеті НЛТУ професором С.В. Гайда, в працях якого розкрито особливості конструкцій столярних плит із вживаної деревини, частково розкриті показники міцності певних конструкцій плит, з одного боку. Щодо іноземних статей, то показниками щитових виробів з деревини частково займався вчений А.С. Пардаєв, що вивчав відхиленість від площинності. Проблеми вивчення міцності ним висвітлювались частково.

10. Отже, виходячи із вище наведених міркувань, зрозуміло що вивчення проблеми вживаної спожитої деревини з позиції матеріального застосування є особливо актуальним. А її примінення в конструкціях столярних плит безумовно потребує детальних досліджень та розроблення практичних рекомендацій.

11. Розроблено методичні підходи до здійснення експериментів над вживаною (спожитою) деревиною

12. Обґрунтовано створення столярних конструкційних плит включають вирішення ключових завдань в комплексному виконанні: Створення різних конструкцій Столярних конструкційних плит з вживаної (спожитої) деревини; Обґрунтовані методи з підбором всіх логічних операцій для визначення міцнісних даних-параметрів Столярних конструкційних плит з вживаної (спожитої) деревини.

13. Запропоновано для досліджень Сировинний матеріал, виробниче обладнання, випробувальні та контролюючі прилади. Основні вхідні деревинні матеріали це елементи вживаних спожитих виробів:Балконні конструкції дверних блоків.Балконні конструкції віконних блоківСтінові конструкції віконних блоків.Стінові конструкції дверних блоків внутрішніх.Стінові конструкції дверних блоків зовнішніхЕлементи дерев'яні із розібраної альтанки.Елементи дерев'яні із розібраної будівліЕлементи дерев'яні із розібраної хатиЕлементи дерев'яні із розібраної комори Елементи дерев'яні із розібраної огорожі . Спожиті листові матеріали дВП та фанера товщиною від 3 мм до 5 мм . Клейовий матеріал, що ефективно використовується у теперішньому меблевому виробництві, зокрема під типом міцності Д-3 для полівінілацетаних видів ПВА належить. Стосовно марки, то це широкорозповсюджена модель знаменитої торгової марки ЙОВАТ під номером «Клей ПВА тип ЙОВА-КО-ЛЬ 110-30+5 затв.» . Для продукування різних конструкцій Столярних конструкційних плит з вживаної (спожитої) деревини використовували столярно-виробниче обладнання та приспособлення, що в сукупності дало можливість виготовити експериментальні взірці плит столярних.

14. Описано Традиційні операції виробничого процесу щодо продукування стандартних конструкційних столярних плит в підготовлених

лабораторіях. Стандартний технологічний процес продукування столярних звичайних плит включає такі операції в логічній послідовності: Стосовно виготовлення внутрішнього шару – столярного щита: Розкрій дощок на рейки Торцювання рейок на відповідні розміри згідно специфікацій Чотирибічна обробка рейок для столярних плит, де рейки склеюються.двобічна обробка рейок для столярних плит, де рейки не склеюються. Нанесення клею Підбір рейок для чергового укладання в щити Формування столярного щита Стрискання у ваймі чи пресі Форматний розкрій або кратний розкрій за потреби Обробка в розмір за товщиною склеєного столярного щита Перевірка на якість Складування в стопи Стосовно личкування – обробки столярного щита з двох боків: Підготовка личківки Підготовка чотирьох листів шпону, з кожного боку по два Розкрій фанери або ДВП, якщо не використовують шпон Нанесення відповідного клею на кожну личківку Створення пакету Пресування в площинному пресі Технологічна витримка Форматний розкрій за специфікацією Шліфування поверхонь столярної плити Укладання в стопи Пакування за відповідною кількістю Зв'язування в стопах для відправлення на склад

15. Підбрано Режими включають: Витрату клею 130–140 г/м², Тиск 1,2–1,3 М-Па, Температуру 120–125 °С, Час витримки під тиском 6 хв. Зменшення тиску протягом 3 хв. Слід дотримуватись норм витрат сировини для створення відповідного типу столярної плити: Для склеєних рейок – 1,543 м³, Для несклеєних рейок - 1,333 м³, Для блочних щитів - 1,682 м³, Норма шпону становить 0,1595–0,5196 м³, Норма клею становить 11,79–38,88 кг/ м³.

16. Визначено, що , згідно з ДСТУ—13715-1978 робити плити столярні товщиною 22мм і використовувати личкувальні матеріали по 4мм то внутрішній щит приймаємо товщиною 14 мм, це перший варіант. Другий варіант, якщо , згідно з ДСТУ—13715-1978 робити плити столярні товщиною 22мм і використовувати личкувальні матеріали по 3мм, то внутрішній щит приймаємо товщиною 16 мм.

17. Обґрунтовано Етапи технології: Збирання Накопичення Очищення Створення рейок за розміром довжини Створення рейок за розміром ширини Створення рейок за розміром товщини Нанесення клею ПВА тип ЙОВА-КО-ЛЬ 110-30+5 затв. на крайки брусків Укладання в щити з чергуванням радіальних та тангентальних Стискання Витримка Обробка за товщиною Форматний розкрій Підбір личківки Розкрій личківки фанери чи ДВП Нанесення клею ПВА тип ЙОВА-КО-ЛЬ 110-30+5 затв. на личківки Створення пакету Пресування площинне Витримка Форматний розкрій Контроль Пакування Стягування пакетів стрічкою

18. Розроблена методична сітка та її реалізація для дослідження конструкцій столярних плит із вживаної (спожитої) деревини. Для проведення досліджень застосування вживаної (Спожитої) деревини в конструкціях столярних конструкційних плит, використовували методичну сітку досліджень що базувалась на реалізації В-2, тобто плану другого порядку для двох змінних. Змінними факторами у даному випадку були ширини рейок двох типів. Перший тип рейок Ш_{всд} – ширина рейки із вживаної спожитої деревини. Другий тип

рейок Ш_{ДСП} – ширина рейки із вживаної спожитої ДСП. Дані типи рейок робились ширинами 28мм, 48мм, 68мм

19. Підготовлено взірці із вживаної (спожитої) деревини для перевірки конструкцій столярних плит на величину міцності на статичний випробувальний згин. Взірці для міцністних випробувань для експериментальних плит робили за стандартом 96-25-1987р. Розмір взірців на випробування на міцність для згину статичного становлять 330х50мм . Розмір взірців на випробування на міцність для сколювання становлять 84х50мм

20. Проведено визначення за рекомендаціями ДСТУ-13715-1978 такі показники міцності: випробування величини міцності випробувального взірця 330х50 для згину статичного. випробування величини міцності випробувального взірця 84х50 для сколювання

21. Встановлено, що шукані механічні характеристики столярних конструкційних плит із вживаної (спожитої) деревини підлягають закону нормального розподулу, що зафіксовано розрахунками та перевірці за критерієм Пірсона для ста експериментальних взірців.

22. Підтверджено, що шукані механічні характеристики столярних конструкційних плит із вживаної (спожитої) деревини вписуються у вимоги та відповідають зазначеним нормам згідно вимог, що викладаються у стандарті 13-715-1978.

23. Встановлено, що найнижче значення міцності під час згину статичного для звичайних столярних конструкційних плит з ДСП вживаної під час випробування отримано для використаних рейок шириною 48,00мм з показником – 19,69 М-Па., а найвище значення міцності під час згину статичного для столярних конструкційних плит з рейок вживаної деревини з показником - 27,510 М-Па, що давало запас міцності на рівні 1,83 рази. А середнє значення міцності під час згину статичного для столярних комбінованих конструкційних плит з рейок масив плюс ДСП під час випробування отримано для використаних рейок шириною 48,00мм, з показником - 25,356 М-Па, що давало запас міцності на рівня 1,7 рази.

24. Встановлено, що найнижче значення міцності під час сколювання для звичайних столярних конструкційних плит з ДСП свіжої нової під час випробування отримано для використаних рейок шириною 48,00мм з показником – 1,3715 М-Па., а найвище значення міцності під час сколювання для столярних конструкційних плит з рейок первинної деревини - 1,6410 М-Па, що давало запас міцності на рівня 1,74 рази. А середнє значення міцності під час сколювання для столярних комбінованих конструкційних плит з рейок масив плюс ДСП під час випробування отримано для використаних рейок шириною 48,00мм, з показником - 1,6216М-Па, що давало запас міцності на рівня 1,62 рази.

25. Побудовано адекватне рівняння регресії міцності при статичному згині для столярних комбінованих конструкційних плит з рейок масив плюс ДСП. Встановлено, що другий фактор x_2 (за модулем 3,975) має більший вплив на вихідну величину ніж перший x_1 . (за модулем 1,850). Якщо x_2 та x_1 зростають, то вихідне значення зменшується. Виявлено, що збільшення ширини внутрішніх брусків в конструкціях СП з ВЖД (масив) та з ВЖД (ДСП) впливає на показник

міцності і приводить до його зменшення. З'ясовано, що рейки з ДСП суттєвіше впливають на міцність столярних плит ніж рейки із масиву. Чим ширша рейка з ДСП тим менша міцність столярних плит. У наших експериментах на міцність згину. Розрахунки показали, що найбільше значення міцності при згині $\sigma_u = 32,121$ М-Па, отримаємо, зафіксувавши розмірні параметри ширини рейок Столярних конструкційних плит з вживаної (спожитої) деревини: Ш_{ВСД} = 28 мм; Ш_{ДСП} = 28 мм.

26. Побудовано адекватне рівняння регресії міцності при сколюванні для столярних комбінованих конструкційних плит з рейок масив плюс ДСП. Встановлено, що другий фактор x_2 (за модулем 0,092) має менший вплив на вихідну величину ніж перший x_1 . (за модулем 0,122). Якщо x_2 зростає, то вихідне значення зменшується. Якщо x_1 зростає, то вихідне значення збільшується. Аналіз показав, що при середніх даних ширини плити Ш_{ВСД}=48 мм; Ш_{ДСП}=48 мм, міцність при сколюванні буде мати значення 1,612 М-Па. З'ясовано, що рейки з масиву суттєвіше впливають на міцність столярних плит, ніж рейки із ДСП при сколюванні. Чим ширша рейка з ДСП, тим менша міцність столярних плит при сколюванні. Розрахунки показали, що найбільше значення міцності при сколюванні $\sigma_{ск} = 1,728$ мм, отримаємо, зафіксувавши розмірні параметри ширини рейок Столярних конструкційних плит з вживаної (спожитої) деревини: Ш_{ВСД} = 68 мм; Ш_{ДСП} = 48 мм.

27. Встановлено, що найнижче значення міцності під час згину статичного для комбінованих столярних конструкційних плит під час випробування отримано для використаних рейок шириною 68,00мм з показником – 22,3341М-Па., а найвище значення міцності під час згину статичного для комбінованих столярних конструкційних плит під час випробування отримано для використаних рейок шириною 28,00мм, з показником - 30,2834 М-Па, що давало подвійний запас міцності.

28. Встановлено, що найнижче значення міцності під час сколювання для комбінованих столярних конструкційних плит під час випробування отримано для використаних рейок шириною 68,00мм з показником – 1,38062 М-Па., а найнайвище значення міцності під час сколювання для комбінованих столярних конструкційних плит під час випробування отримано для використаних рейок шириною 48,00мм, з показником - 1,62157 М-Па.

29. Встановлено, що використання вживаної спожитої деревини буде приносити і економічну та екологічну вигоду, зокрема при її використанні під час створення столярних конструкційних плит. Проаналізовано обсяги утворення вживаної спожитої деревини, та розраховано що її кількість в рамках міста Львова може становити 65000 метрів квадратних.

30. Проведені розрахунки за всіма видами робіт з використання вживаної спожитої деревини із залученням її до перероблення на столярні плити показали здешевлення цих щитових конструкційних матеріалів залежно від конструкції від 13,55 % до 20,12 %.

31. Визначено, що тут присутня також екологічна вигода, адже маємо зменшення площі звалищ, та економію первинної деревини для даної кількості столярних плит на площі 0,3537 га.

Перелік джерел літератури

1. Артемчук В.В., Заєць І.М. методичний посібник з курсового та дипломного проектування. Вказівки з розрахунку норм витрат матеріалів у виробництві виробів з деревини. Львів. 1990. -120 с.
2. Артемчук В.В., Заєць І.М. Методичні вказівки з курсового та дипломного проектування. Проектування технологічного процесу. Львів, 1990. – 47 с.
3. Бехта П.А.. Технологія деревинних плит і пластиків: Підручник.-К.: Основа, 2004. – 780 с.: табл.27. Бл.241. Быблыогр.:35
4. Бехта П.А., Онисько В., Матяк М., К'юне Г., Добровольська Є., Шварц У. Можливості повторного використання деревини стан та перспективи. Науковий вісник. Проблеми деревообробки на рубежі ХХІ століття: наука, освіта, технологія. – Вип. 9.5. – Львів: УкрДЛТУ, 1999. – 34-44с.
5. В. М. Максимів, О. А. Кійко, В. І. Криштапович.; В. Я. Мацишин «Про можливе повторне використання щитових деталей старих корпусних меблів.» Науковий вісник: – НЛТУУ, Львів .
6. DIN 68705-2:2014-10. Plywood – Part 2: Blockboardandlaminboardforgeneraluse. Germany, (inDeutsch).
7. Gayda S.V. A investigationofformofstabilityofvariouslydesignedblockboardsmadeofpost-consumerwood // ProLigno : ScientificJournal. – EdituraUniversitatii «TRANSILVANIA» dinBrasov. – 2016. – Vol. 12. No.1. – P. 22-31.
8. Rahmstorf S. No rainforest, no monsoon: get ready for a warmer world [Електроннийресурс] / S. Rahmstorf, J. Hinkel, W. Cramer // News Scientist. – 2009.
9. Гайда С.В. Вторично используемаядревесина – реальный источникзамещения импортной древесины / Новейшие достижения в области импортозамещения в химическойпромышленности и производстве строительных материалов// Материалы НТК:Сб. трудов БГТУ. – Минск: БГТУ. – 2009. – С. 128-135.
10. Гайда С.В. Исследование физико-механических свойств вторично используемой древесины // Актуальные проблемы лесного комплекса : сб. научных трудов. – Брянськ: БГИТУ. – 2015, вып. 43. – С. 175-179.
11. Гайда С.В. Основи формування класифікатора вторинних деревинних ресурсів // Наукові праці Лісівничої академії наук України : зб. наук. праць. – Львів: НЛТУ України. – 2013, вип. 11. – С. 208-215.
12. Гайда С.В. Переработкавторичноиспользуемойдревесины // Оборудование и инструмент: ж-л “Деревообработка”. – Харьков: Graf-X. – 2009, вып. 5-6. – С. 58-59.
13. Гайда С.В. Проблема деревної сировини у Європі та Україні // Ліс. госп-во, ліс., папер. та деревооб. пром-сть: Міжвід. наук.-техн. зб. – Львів: НЛТУ України. – 2007, вип. 33. – С. 55-63.
14. Гайда С.В. Ресурсоощадні технології перероблення вживаної деревини / Серія «Техніка та енергетика АПК» // Науковий вісник НУБіП України : зб. наук. праць. – К.: РЦ НУБіП України. – 2013, вип. 185. – Ч.2 – С. 271-280.
15. Гайда С.В. Способы подготовки к переработке вторично используемой древесины иглофрезерными и щёточными станками // Актуальные проблемы лесного комплекса : сб. научных трудов. – Брянськ: БГИТА. – 2014, вып. 40. – С. 65-69.
16. Гайда С.В. Технологические основы переработки вторично используемой древесины // Актуальные направления научных исследований ХХІ века: теория и практика : научный журнал. – Воронеж: Г.Ф. Морозова. – 2015, т.3, вып. 8-2 (19-2). – С. 82-86.
17. Гайда С.В. Технології і Фізичні та механічні характеристики столярних плит із вживаної деревини // Технічний сервіс агропромислового, лісового та транспортного комплексів : науковий журнал. – Харків: ХНТУСГ ім. П.Василенка. – 2015, вип. 3. – С. 145-152.

18. Гайда С.В. Технології та рекомендації до використання вживаної деревини в деревообробленні // Ліс. госп-во, ліс., папер. та деревооб. пром-сть : міжвід. наук.-техн. зб. – Львів: НЛТУ України. – 2013, вип. 39.1. – С. 48-67.
19. Гайда С.В. Технологічні підходи до поверхневого очищення вживаної деревини голкофрезерним інструментом // Вісник Харківського національного технічного університету сільського господарства імені Петра Василенка. – Харків: ХНТУСГ ім. П.Василенка. – 2016, вип. 178. – С. 3-11.
20. Гайда С.В. Формоустойчивость столярных плит из вторично используемой древесины // Актуальные проблемы лесного комплекса : сб. научных трудов. – Брянск: БГИТУ. – 2016, вып. 46. – С. 148-152.
21. Гайда С.В. Хімічний склад та ступінь забруднення – основа систематизації вживаної деревини // Ліс. госп-во, ліс., папер. та деревооб. пром-сть: Міжвід. наук.-техн. зб. – Львів: НЛТУ України. – 2008, вип. 34. – С. 68-80.
22. Гайда С.В. Эколого-технологические аспекты переработки вторично используемой древесины для производства прессованных материалов // Вестник Московского государственного университета леса – Лесной вестник. – Мытищи : МФ МГТУ им. Н. Э. Баумана. – 2016, том 20, вып. 3. – С. 15-22.
23. Гайда С.В., Максимів В.М. Аналіз, особливості, проблеми та досвід використання додаткових ресурсів сировини – вживаної деревини // Ліс. госп-во, ліс., папер. та деревооб. пром-сть: Міжвід. наук.-техн. зб. – Львів: НЛТУ України. – 2007, вип. 33. – С. 63-73.
24. Гайда С.В., Максимів В.М., Туниця Т.Ю. Розроблення класифікатора вживаної деревини // Ліс. госп-во, ліс., папер. та деревооб. пром-сть: Міжвід. наук.-техн. зб. – Львів: НЛТУ України. – 2008, вип. 34. – С. 55-68.
25. ДСТУ:13715:1978. Плиты столярные. Технические условия. – Взамен ГОСТ 13715-68; Введ. с 01.01.80. – М.: Изд-во стандартов, 1980. – 17 с.
26. ГОСТ 28840-90. Машины для испытания материалов на растяжение, сжатие и изгиб. Общетехнические требования.; Введ. с 01.01.93. – М.: Изд-во стандартов, 1993. – 8 с.
27. ГОСТ 577-68. Индикаторы часового типа с ценой деления 0,01 мм. Технические условия. – Взамен ГОСТ 577-60; Введ. с 01.07.68. – М.: Изд-во стандартов, 1968. – 11 с.
28. ДСТУ:6449.3:1982 Изделия из древесины и древесных материалов. Допуски формы и расположения поверхностей. Введ. с 01.01.84. – М.: Изд-во стандартов, 1984. – 11 с.
29. ГОСТ 9624-93. Древесина слоистая клееная. Методы определения предела прочности при скалывании. Введ. с 01.07.94. – М.: Изд-во стандартов, 1994. – 12 с.
30. ГОСТ 9625-87. Древесина слоистая клееная. Методы определения предела прочности и модуля упругости при статическом изгибе. – Взамен ГОСТ 9625-72; Введ. с 01.01.88. – М.: Изд-во стандартов, 1988. – 7 с.
31. Дудюк Д.Л. та ін. Основи методології наукових досліджень та планування експерименту. Метод. вк. – Львів: УкрДЛТУ, 1995. – 200 с.
32. Пардаев А. С. Моделирование физико-механических свойств древесины при конечно-элементном анализе столярных изделий [Электронный ресурс] / А. С. Пардаев // БГТУ, г. Минск, Республика Беларусь. – 28.06.2008 г. – Режим доступа до ресурсу: http://symposium.forest.ru/article/2008/2_tehnology/Pardaev.htm.
33. Пижурич А. А. Исследование процессов деревообработки. – М.: Лесная промышленность, 1984 - 232 с.
34. Пижурич А. А., Розенблит М. С. Основы моделирования и оптимизации процессов деревообработки. Учебник для вузов- М.: - Лесная промышленность, 1988 – 296 с.
35. Пилипчук М.І., Григор'єв А.С., Шостак В. В. Основи наукових досліджень: Підручник. – К.: Знання, 2007. – 270 с.