Міністерство освіти і науки України

ДЕРЖАВНИЙ БІОТЕХНОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

**Факультет лісового господарства,
деревооброблювальних технологій та
землевпорядкування**

**Кафедра деревооброблювальних технологій та
системотехніки лісового комплексу**

ТЕХНОЛОГІЯ КЛЕЄНИХ МАТЕРІАЛІВ

Методичні вказівки
до виконання лабораторних робіт
для здобувачів першого (бакалаврського) рівня
вищої освіти денної (заочної) форми навчання
спеціальності 187 Деревообробні та меблеві технології

Харків
2023

Міністерство освіти і науки України

ДЕРЖАВНИЙ БІОТЕХНОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Факультет лісового господарства,
деревооброблювальних технологій та землевпорядкування

Кафедра деревооброблювальних технологій та
системотехніки лісового комплексу

ТЕХНОЛОГІЯ КЛЕЄНИХ МАТЕРІАЛІВ

Методичні вказівки
до виконання лабораторних робіт
для здобувачів першого (бакалаврського) рівня
вищої освіти денної (заочної) форми навчання
спеціальності 187 Деревообробні та меблеві технології

Затверджено рішенням
навчально-методичної комісії
факультету ЛДЗ ДБТУ.
Протокол №__6_____
від ___06 березня 2023 р. _

Харків
2023

УДК 665.93(076)
Т38

Схвалено
на засіданні кафедри деревооброблювальних технологій та
системотехніки лісового комплексу.
Протокол №8 від 02 лютого 2023 р.

Рецензенти:
О. Б. Калюжний, канд. техн. наук, доцент кафедри сервісної інженерії та технології матеріалів в машинобудуванні імені О. І. Сідашенка Державного біотехнологічного університету.
Ю. О. Градиський, канд. техн. наук, доцент кафедри дерево-оброблювальних технологій та системотехніки лісового комплексу Державного біотехнологічного університету.

Т38 Технологія клеєних матеріалів. Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт для здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти денної (заочної) форми навчання спеціальності 187 Деревообробні та меблеві технології / Держ. біотехнол. ун-т; уклад.: С. А. Шевченко. – Харків, 2023. – 24 с.

Методичні вказівки призначені для здобуття навичок експериментального визначення властивостей клеїв і клеєних матеріалів.

УДК 665.93(076)

Відповідальний за випуск: В. І. Д'яконов, к-т техн. наук, доцент

© Шевченко С. А., 2023
© ДБТУ, 2023

ЗМІСТ

Загальні вказівки до виконання лабораторних робіт 3
Лабораторна робота №1. Визначення масової долі сухого залишку полівінілацетатної дисперсії..... 4
Лабораторна робота №2. Визначення умовної в'язкості полівінілацетатної дисперсії 5
Лабораторна робота №3. Визначення границі міцності при розтягуванні клейового торцевого з'єднання впритул..... 7
Лабораторна робота №4. Визначення границі міцності клейового з'єднання при розколюванні 10
Лабораторна робота №5. Визначення границі міцності клейового з'єднання при сколюванні 13
Лабораторна робота №6. Визначення крайового кута змочування деревини клеєм 15
Лабораторна робота №7. Визначення зовнішнього вигляду полівінілацетатної дисперсії. Визначення зовнішнього вигляду плівки. 17
Лабораторна робота №8. Визначення осадження при розбавленні полівінілацетатної дисперсії..... 18
Лабораторна робота №9. Визначення здатності полівінілацетатної дисперсії до склеювання.. 19
Лабораторна робота №10. Дослідження впливу напрямку пропилу на вихід рейок при розпилюванні необрізної дошки на багатопилковому верстаті 21
Список використаних джерел..... 23

Загальні вказівки до виконання лабораторних робіт

Виконання лабораторних робіт складається з домашньої підготовки і роботи в лабораторії. Під час домашньої підготовки слід вивчити тему, з якої буде виконуватись лабораторна робота, порядок виконання лабораторної роботи, методику обробки експериментальних даних, підготуватись до відповіді на контрольні питання.

Робота в лабораторії починається з перевірки підготовленості здобувачів. Лабораторна робота виконується в послідовності, наведеній у методичних вказівках.

Завершивши оформлення звіту, наприкінці заняття кожен студент здає лабораторну роботу за теоретичними питаннями домашньої підготовки та матеріалами виконаної роботи.

Лабораторна робота №1
ВИЗНАЧЕННЯ МАСОВОЇ ДОЛІ СУХОГО ЗАЛИШКУ ПОЛІВІНІЛАЦЕТАТНОЇ ДИСПЕРСІЇ

Мета: навчитись експериментально визначати масову долю сухого залишку полівінілацетатної дисперсії.

Матеріальне забезпечення: зразки полівінілацетатних дисперсій для склеювання деревини; сушильна шафа; чашки для дисперсії з жерсті або алюмінію (діаметр – 80..90 мм, висота – 8..10 мм, товщина стінок – 1 мм); електронні ваги; ексикатор.

Короткі пояснення.

Метод ґрунтується на видаленні води та летючих речовин з дисперсії сушінням у сушильній шафі.

Порядок виконання.

1. Чисті чашки висушують у сушильній шафі та охолоджують у ексикаторі.

2. На середину зовнішньої поверхні чашки наносять $1 \pm 0{,}1$ г дисперсії, рівномірно розподіляючи її по поверхні тертям однієї чашки об іншу й зважують.

3. Чашки помішають у сушильну шафу, нагріту до температури ($105 \pm 2\ ^0$C) при дослідженні пластифікованих дисперсій або до температури ($115 \pm 2\ ^0$C) при дослідженні непластифікованих дисперсій, і сушать протягом 15 хвилин.

4. Після висушування чашки зважують.

5. Масову долі сухого залишку визначають за формулою:

$$X = \frac{M_C - M_Ч}{M_Д - M_Ч}\ , \qquad (1.1)$$

X – масова доля сухого залишку;

M_C – маса чашок із сухим залишком, г;

$M_Ч$ – маса пустих чашок, г;

$M_Д$ – маса чашок з дисперсією, г.

6. Порівняйте результати, одержані для кількох полівінілацетатних дисперсій.

Вимоги до звіту: у звіті наводять номер, назву та мету роботи; порядок виконання випробувань; розрахункові формули; протокол випробувань; висновки.

Контрольні питання

1. На чому ґрунтується метод визначення масової доля сухого залишку полівінілацетатної дисперсії?
2. Який порядок визначення масової доля сухого залишку полівінілацетатної дисперсії?
3. За якою формулою обчислюють масову долю сухого залишку полівінілацетатної дисперсії?
4. При якій температурі сушать полівінілацетатну дисперсію?

Лабораторна робота №2
ВИЗНАЧЕННЯ УМОВНОЇ В'ЯЗКОСТІ ПОЛІВІНІЛАЦЕТАТНОЇ ДИСПЕРСІЇ

Мета: навчитись експериментально визначати умовну в'язкість полівінілацетатної дисперсії.

Матеріальне забезпечення: зразки полівінілацетатних дисперсій для склеювання деревини, стандартна кварта ВМС, термометр, секундомір.

Короткі пояснення.

В'язкість таких високов'язких рідин, як полівінілацетатні дисперсії та каучукові латекси, характеризують умовною в'язкістю, вимірювання якої не потребує складних приладів. Метод вимірювання ґрунтується на залежності швидкості витікання рідини крізь отвір від її в'язкості. Умовна в'язкість цих високомолекулярних сполук визначається за допомогою стандартної кварти ВМС – циліндричного сосуду діаметром 69,85 мм, виготовленого з латуні або нержавіючої сталі. На дні її є зливний отвір діаметром 9,53 мм і два отвори, розміщені на бічних стінках на одній вертикалі на віддалі 37,7 мм один від одного (див. рис. 2.1).

Порядок виконання.

1. Вимірювання виконують при температурі (20±2) °С.Ретельно перемішану дисперсію наливають у кварту до рівня вищого, ніж верхній бічний отвір.
2. При витіканні дисперсії її рівень у кварті знижується. У момент відкриття верхнього бічного отвору включають секундомір.
3. Секундомір зупиняють у той момент, коли рівень дисперсії досягає нижнього бічного отвору
4. За показник в'язкості приймають час витікання клею від верхнього до нижнього отвору.
5. За результат аналізу приймають середнє арифметичне результатів трьох вимірювань, відносна розбіжність між якими не перевищує 10 % середнього результату.

6. Повторіть вимірювання для різних зразків полівінілацетатної дисперсії. Зробіть висновки.

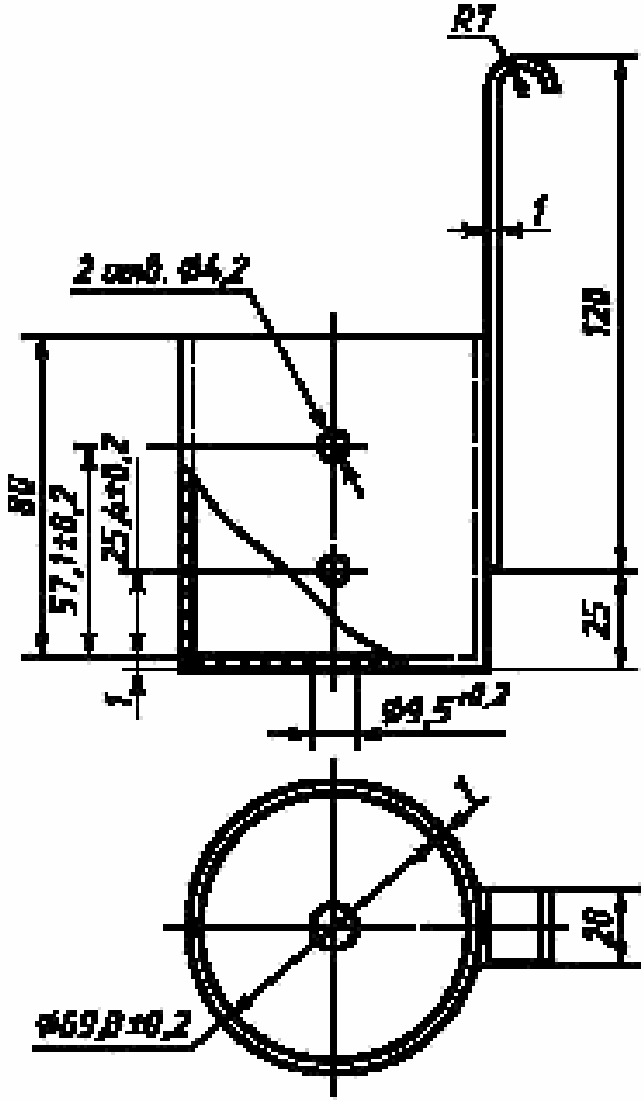


Рисунок 2.1 – Кварта ВМС

Вимоги до звіту: у звіті наводять номер, назву та мету роботи; порядок виконання випробувань; розрахункові формули; протокол випробувань; висновки.

Контрольні питання

1. На чому ґрунтується метод вимірювання в’язкості полівінілацетатної дисперсії?
2. Як вимірюється умовна в’язкість полівінілацетатної дисперсії?
3. В яких одиницях вимірюють умовну в’язкість полівінілацетатної дисперсії?

Лабораторна робота №3
ВИЗНАЧЕННЯ ГРАНИЦІ МІЦНОСТІ ПРИ РОЗТЯГУВАННІ КЛЕЙОВОГО ТОРЦЕВОГО З'ЄДНАННЯ ВПРИТУЛ

Мета: навчитись експериментально визначати границю міцності при розтяганні клейового торцевого з'єднання масивної деревини впритул.

Матеріальне забезпечення: зразки деревини хвойних та листяних порід; зразки клеїв для деревини; машина випробувальна з похибкою вимірювання не більше 1% вимірюваного навантаження в діапазоні 0,2–2 кН; штангенциркуль; мікроскоп.

Короткі пояснення.

Сутність даного методу визначення границі міцності при розтягуванні клейового торцевого з'єднання впритул полягає у визначенні максимального навантаження при руйнуванні зразка та обчисленні напруги при цьому навантаженні.

Зразки повинні виготовлятися з деревини тієї породи, з якої виготовляється клеєна продукція. Заготовку для зразків склеюють спеціально або випилюють із готової продукції у формі прямокутного бруска із клейовим швом посередині довжини заготовки. Довжина заготовки повинна бути 250 мм. Ширину та товщину заготовки приймають залежно від необхідної кількості зразків. Заготовка та схема розкрою її на зразки показані на рис. 3.1.

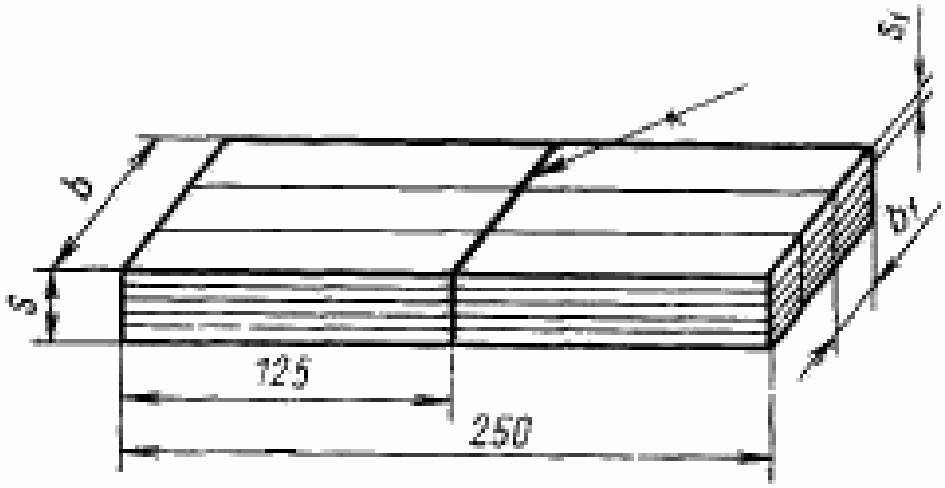


Рисунок 3.1 – Заготовка та схема розкрою її на зразки

У випадку спеціального виготовлення зразків заготовку склеюють за технологією, встановленої для даного виду клеєної продукції. Форма та розміри зразка повинні відповідати зазначеним на рис. 3.2. Товщина зразка повинна дорівнювати 4 мм, ширина повинна дорівнювати 20 мм. Товщина клейового шва в зразку повинна бути не більше 0,2 мм.

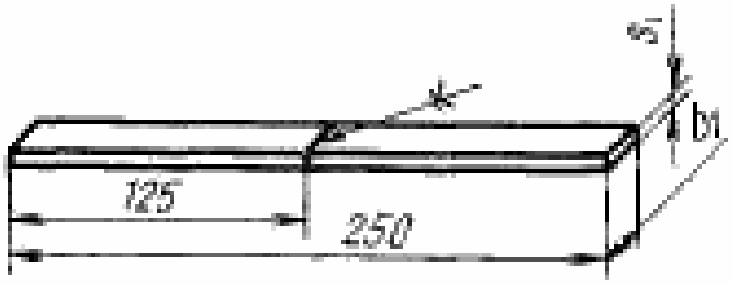


Рисунок 3.2 – Форма та розміри зразка

Зразки з видимими вадами деревини або дефектами склеювання випробуванням не підлягають.

Час від закінчення склеювання до випробування повинне бути не менш 24 годин при склеюванні з нагріванням і не менш 7 діб при склеюванні без нагрівання.

Після випробування визначають вологість деревини зразків.

Порядок виконання.

1. Ширину та товщину зразка вимірюють у зоні клейового шва з похибкою не більше 0,1 мм.

2. Зразок навантажують з постійною швидкістю, що забезпечує досягнення максимального навантаження протягом 10–30 с. Навантаження здійснюють до руйнування зразка. Відлік максимального навантаження роблять із похибкою не більше 10 Н.

3. Границю міцності при розтяганні клейового торцевого з'єднання впритул обчислюють із похибкою не більше 0,1 МПа за формулою:

$$\sigma = \frac{P_{\max}}{b_1 s_1} \quad , \tag{3.1}$$

де σ – границя міцності при розтяганні клейового торцевого з'єднання впритул, Па

$P_{\max}$ – максимальне навантаження, Н;

b_1 – ширина зразка, м;

s_1 – товщина зразка, м.

4. За результат випробування приймають середнє арифметичне значення границі міцності всіх випробуваних зразків. Результати вимірювань і випробувань заносять до протоколу.

5. Зробіть висновок щодо одержаних результатів.

ПРОТОКОЛ

визначення границі міцності клейового торцевого з'єднання впритул при розтягуванні

Порода деревини _____

Найменування й марка клею _____

Режим склеювання виробу:

1. Температура, ^{0}С.
2. Час відкритої витримки, хв.
3. Час закритої витримки, хв.
4. Час витримки під тиском, хв., год.
5. Тиск пресування, МПа.
6. Час витримки зразків до випробувань, год.

Маркування зразка	Розміри поперечного перетину зразка		Руйнуюче навантаження, Н	Межа міцності, МПа	Вологість зразків, %
	Ширина, мм	Товщина, мм			

.

Вимоги до звіту: у звіті наводять номер, назву та мету роботи; ескіз досліджуваних зразків; розрахункові формули; протокол випробувань; висновки.

Контрольні питання

1. В яких одиницях вимірюється границя міцності при розтягуванні клейового торцевого з'єднання?
2. За якою формулою обчислюють границю міцності при розтягуванні клейового торцевого з'єднання впритул?
3. Який порядок виконання випробувань?

Лабораторна робота №4
ВИЗНАЧЕННЯ ГРАНИЦІ МІЦНОСТІ КЛЕЙОВОГО З'ЄДНАННЯ ПРИ РОЗКОЛЮВАННІ

Мета: навчитись експериментально визначати границю міцності клейового з'єднання при розколюванні.

Матеріальне забезпечення: зразки деревини хвойних та листяних порід; зразки клеїв для деревини; машина випробувальна з похибкою вимірювання не більше 1% вимірюваного навантаження в діапазоні 0,2–2 кН; лінійка; штангенциркуль; два клина, виготовлених зі сталі марки 40 – див. рис. 4.1.

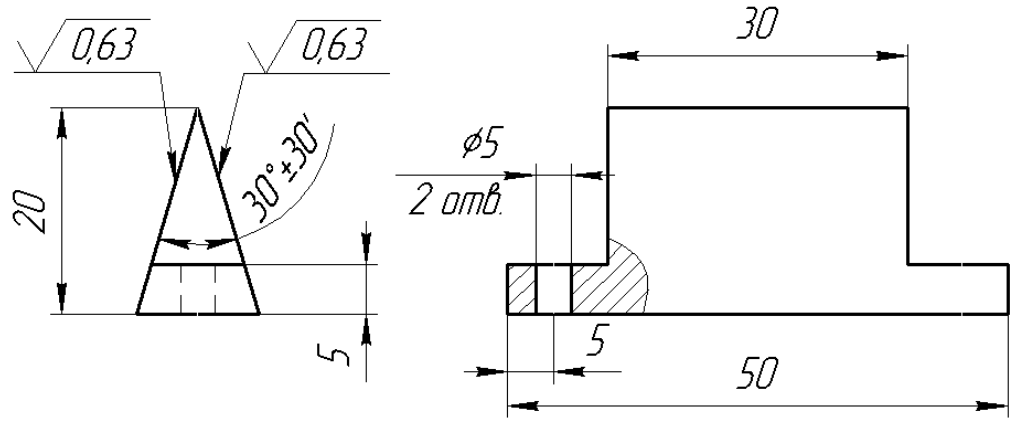


Рисунок 4.1 – Пристосування.

Короткі пояснення.

Сутність даного методу визначення границі міцності клейового з'єднання при розколюванні полягає у визначенні максимального навантаження при руйнуванні зразка та обчисленні напруги при цьому навантаженні.

Зразки повинні виготовлятися з деревини тієї породи, з якої виготовляється клеєна продукція. Заготовки для зразків склеюють спеціально або випилюють із готової продукції у вигляді прямокутної призми із клейовим швом посередині ширини заготовки. Ширина заготовки повинна бути 40 мм. Товщина повинна бути дорівнює товщині елементів, що склеюють, але не більше 20 мм. Довжина заготовки приймається в залежності від необхідної кількості зразків. Мінімальна кількість зразків повинна бути не менш п'яти для випробування одного клеєного з'єднання.

Форма та розміри зразка показані на рис. 4.2. Довжина площі розколювання зразка повинна бути 20 мм, а ширина – не більше ніж 20 мм. Дно пропилів повинне бути заокруглене. Зразки з видимими вадами деревини за дефектами склеювання випробуванням не підлягають.

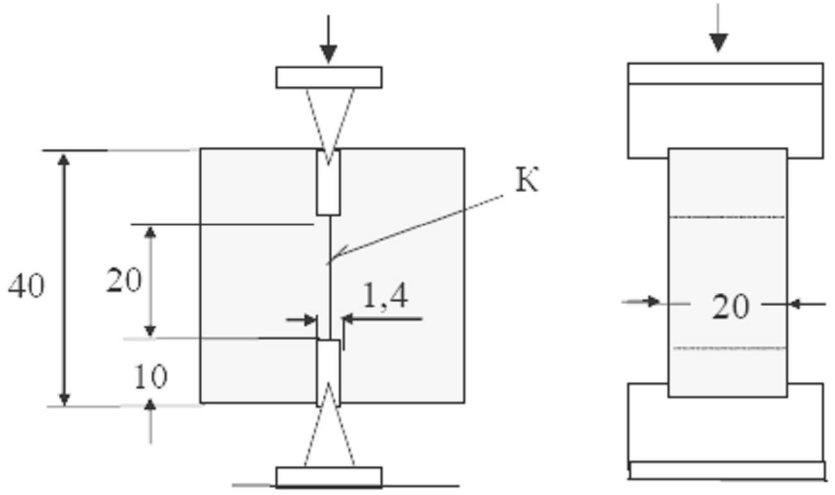


Рисунок 4.2 – Зразок та схема випробувань

Час від закінчення процесу склеювання до випробування повинен бути не менше ніж 24 годин при склеюванні з нагріванням та не менше ніж три доби при склеюванні без нагрівання. При контрольних випробуваннях зразки до випробування повинні перебувати в тім же приміщенні, що й контрольована продукція.

Після випробування визначають вологість деревини зразків.

Порядок виконання.

1. Зразок установлюють у пристосування для випробування, як показано на рис. 4.2, між двома клинами, гострі кути яких входять у пропили зразка. Верхній клин кренять жорстко до верхньої траверси, а нижній установлюють вільно на кульову опору. На клини наносять змащення.

2. Навантажують зразок з постійною швидкістю, що забезпечує досягнення максимального навантаження протягом 1,0±0,5 хв. Навантаження здійснюють до руйнування зразка.

3. Відлік максимального навантаження здійснюють із похибкою не більше 10 Н.

4. Ширину та довжину площі розколювання зразка вимірюють із похибкою не більше 0,1 мм після руйнування зразка.

5. Границю міцності клейового з'єднання при розколюванні обчислюють із похибкою не більше 0,1 МПа за формулою:

$$\sigma = \frac{3{,}73\ P_{\max}}{b \cdot l} \quad , \tag{4.1}$$

де σ – границя міцності клейового з'єднання при розколюванні, Па;

$P_{\max}$ – максимальне навантаження, Н;

b – ширина площі розколювання зразка, м;

l – довжина площі розколювання зразка, м.

6. За результат випробування приймають середнє арифметичне значення границі міцності всіх випробуваних зразків. Результати вимірювань і випробувань заносять до протоколу.

7. Зробіть висновок щодо одержаних результатів.

ПРОТОКОЛ

визначення границі міцності клейового з'єднання при розколюванні

Порода деревини _____

Найменування й марка клею _____

Режим склеювання виробу:

1. Температура, ^{0}С.
2. Час відкритої витримки, хв.
3. Час закритої витримки, хв.
4. Час витримки під тиском, хв., год.
5. Тиск пресування, МПа.
6. Час витримки зразків до випробувань, год.

Маркування зразка	Розміри ділянки розколювання зразка		Руйнуюче навантаження, Н	Границя міцності, МПа	Вологість зразків, %
	Ширина, мм	Довжина, мм			

.

Вимоги до звіту: у звіті наводять номер, назву та мету роботи; ескіз пристосування; схему випробувань; розрахункові формули; протокол випробувань; висновки.

Контрольні питання

1. В яких одиницях вимірюється границя міцності клейового з'єднання при розколюванні?
2. За якою формулою обчислюють границю міцності клейового з'єднання при розколюванні?
3. Який порядок виконання випробувань?

Лабораторна робота №5
ВИЗНАЧЕННЯ ГРАНИЦІ МІЦНОСТІ КЛЕЙОВОГО З'ЄДНАННЯ ПРИ СКОЛЮВАННІ УЗДОВЖ ВОЛОКОН

Мета: навчитись експериментально визначати границю міцності клейових з'єднань при сколюванні уздовж волокон.

Матеріальне забезпечення: зразки деревини хвойних та листяних порід; зразки клеїв для деревини; машина випробувальна з похибкою вимірювання навантаження не більше 1%; пристосування для випробування зразків клейових з'єднань при сколюванні уздовж волокон; штангенциркуль.

Короткі пояснення.

Сутність методу полягає у визначенні руйнівного навантаження при випробуванні зразка клеєної масивної деревини, склеєного на гладку фугу, при сколюванні уздовж волокон та обчисленні границі міцності при цьому навантаженні.

Порядок виконання.

1. Виготовлюють зразки клеєної масивної деревини, форма та розміри яких відповідають рис. 5.1.

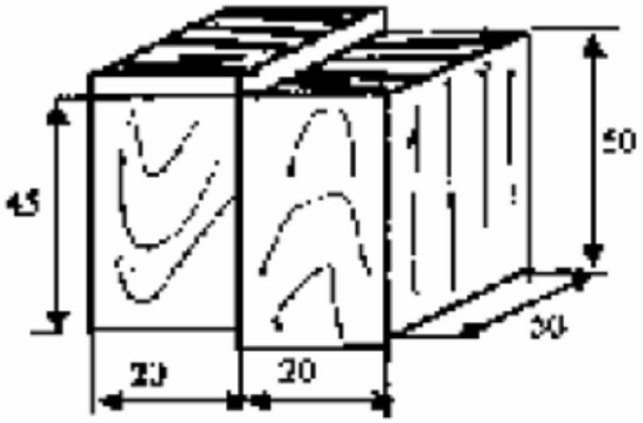


Рис. 5.1 – Зразок клеєної масивної деревини для випробувань

2. До випробування зразки витримують у приміщенні при температурі 20±2 °С та відносній вологості повітря 65±5 % не менше трьох діб після склеювання заготовок без нагрівання та не менше однієї доби після склеювання з нагріванням.

3. Зразки встановлюють у пристосування для випробування. Пристосування зі встановленим у ньому зразком поміщають на опорну платформу випробувальної машини. Випробування продовжують до руйнування зразка. Руйнівне навантаження визначають із похибкою не більше 50 Н.

При випробуваннях зразків фіксують відсоток руйнування по деревині.

Визначають вологість деревини кожного зразка безпосередньо після випробувань. Пробу на вологість беруть із кожної частини зразка, за контрольну величину приймають більше значення вологості однієї із частин зразка.

4. Границю міцності при сколюванні уздовж волокон обчислюють за формулою:

$$\tau = \frac{P_{\max}}{l\,b}\ , \qquad (5.1)$$

де τ – границя міцності при сколюванні вздовж волокон, Па;

$P_{\max}$ – руйнівне навантаження, Н;

l – довжина ділянки склеювання, м;

b – ширина ділянки склеювання, м.

Обчислене значення границі міцності клейового з'єднання при сколюванні округлюють з точністю 0,1 МПа.

5. Результати вимірювань і обчислень зразків заносять до протоколу.

ПРОТОКОЛ

визначення границі міцності клейового з'єднання при сколюванні уздовж волокон деревини

Дата склеювання _____

Порода деревини _____

Вологість деревини _____

Найменування та марка клею _____

Режим склеювання виробу:

температура, ^{0}С. _____

нанесення клею (одно- або двобічне) _____

час відкритої витримки, хв. _____

час закритої витримки, хв. _____

час витримки під тиском, хв. (год.) _____

тиск пресування, МПа. _____

час витримки зразків до випробувань, діб_____

Температура повітря, ^{0}С. _____

Відносна вологість повітря, %_____

Дата випробувань _____

Маркі-рування зразка	Розміри ділянки сколювання зразка		Руйнуюче навантаження, Н	Границя міцності, МПа	Вологість зразків, %	Руйну–вання по деревині, % площі
	Ширина, мм	Довжина, мм				

Середнє значення показника міцності _____ МПа.

Вимоги до звіту: у звіті наводять номер, назву та мету роботи; порядок виконання випробувань; розрахункову формули; протокол випробувань; висновки.

Контрольні питання

1. Який порядок виконання випробувань?
2. Які вимірювання здійснюються при випробуваннях?
3. За якою формулою обчислюють границю міцності клейового з'єднання при сколюванні уздовж волокон?

Лабораторна робота №6
ВИЗНАЧЕННЯ КРАЙОВОГО КУТА ЗМОЧУВАННЯ ДЕРЕВИНИ КЛЕЄМ

Мета: навчитись експериментально визначати крайовий кут змочування деревини клеєм.

Матеріальне забезпечення: зразки клеїв для деревини, зразки деревини різних порід, USB-мікроскоп.

Короткі пояснення.

При нанесенні рідкого клею на деревину обов'язковою умовою міцного склеювання є належне змочування її поверхні, оскільки при цьому формується молекулярний контакт рідкого адгезиву та субстрату (міжфазний контакт).

Параметром, який характеризує змочування, є крайовий кут змочування θ (див. рис. 6.1) – цей кут обирають так, щоб він охоплював рідину. Кут змочування залежить від поверхневого натягу на границях повітря, рідини та твердого тіла. Кут змочування може змінюватись від 0° (повне змочування) до 180° (повне незмочування).

Для крапель малих розмірів ураховують залежність поверхневого натягу (а, отже, і крайовий кута) від радіусу краплі.

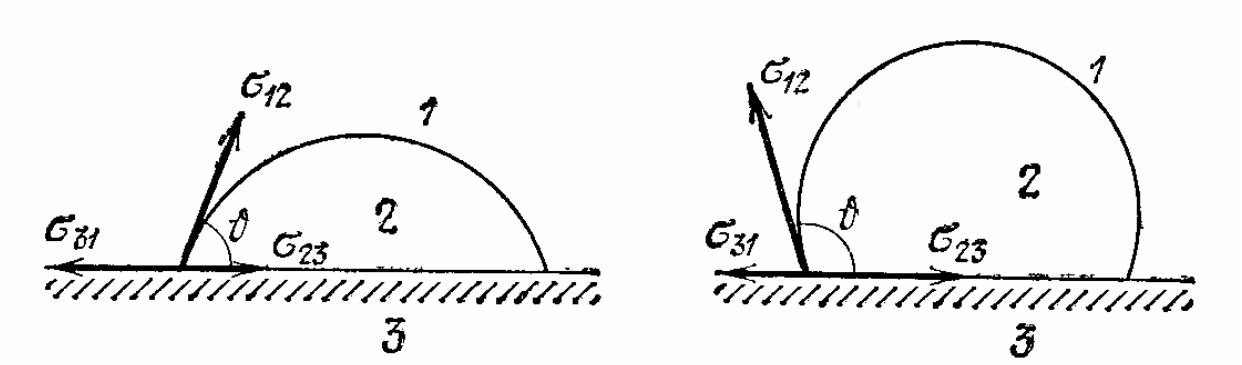


Рисунок 6.1 – Змочування поверхні рідиною

Порядок виконання.

1. На поверхню деревини нанесіть краплю клею.
2. Розташуйте USB-мікроскоп так, щоб його вісь була спрямована паралельно поверхні деревини та отримайте зображення краплі на екрані комп'ютера. Збережіть зображення краплі у файлі.
3. Створіть новий фрагмент креслення у двовимірній САПР та розмістіть зображення в окремому шарі, котрий захистіть від редагування, а наступні графічні побудови здійснюйте в іншому шарі.
4. Побудуйте відрізок по границі розподілу деревини та клею.
5. Побудуйте 4..5 точок вздовж контуру краплі (починаючи від місця перетину контуру краплі та границі розподілу деревини та клею).
6. Побудуйте криву Безьє по точкам.
7. Побудуйте дотичну до кривої Безьє через початкову точку кривої.
8. Побудуйте відрізок уздовж дотичної.
9. Виміряйте кут між двома відрізками, відповідний крайовому куту змочування. Запишіть результат у таблицю за формою, наведеною в табл. 6.1.

Таблиця 6.1 – Крайові кути змочування деревини клеєм

Клей	Порода деревини	Крайовий кут, град

10. Повторіть вимірювання для різних клеїв та порід деревини. Порівняйте одержані результати. Зробіть висновки

Вимоги до звіту: у звіті наводять номер, назву та мету роботи; ескізи до вимірювання кутів змочування; результати вимірювань; висновки.

Контрольні питання

1. Чому важливим є змочування деревини клеєм?
2. Яким параметром характеризується змочування деревини клеєм?
3. Які граничні значення крайового кута?
4. Нарисуйте ескіз до вимірювання крайового кута.

Лабораторна робота №7

ВИЗНАЧЕННЯ ЗОВНІШНЬОГО ВИГЛЯДУ ПОЛІВІНІЛАЦЕТАТНОЇ ДИСПЕРСІЇ. ВИЗНАЧЕННЯ ЗОВНІШНЬОГО ВИГЛЯДУ ПЛІВКИ

Мета: навчитись визначати зовнішній вигляд полівінілацетатної дисперсії та зовнішній вигляд плівки.

Матеріальне забезпечення: зразки полівінілацетатних дисперсій для склеювання деревини, пристосування для нанесення дисперсії, скло розмірами 20х7 см і товщиною 2–7 мм.

Короткі пояснення.

Пристосування для нанесення дисперсії являє собою пустотілий циліндр з нержавіючої сталі, у якому здійснено часткове видалення матеріалу на глибину 0,4–0,5 мм (див. рис. 7.1).

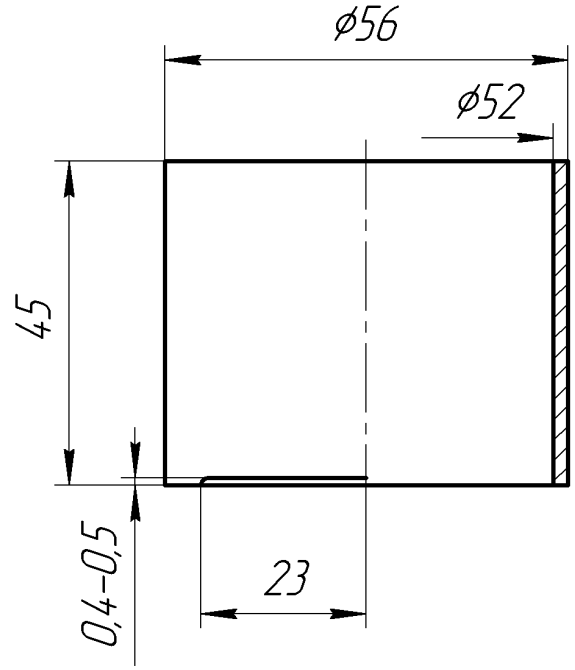


Рисунок 7.1 – Пристосування для нанесення дисперсії

Якщо полівінілацетатна дисперсія перебувала під дією температур нижче 0°С, її підігрівають до 80°С, ретельно перемішують і охолоджують до 20±5°С.

Порядок виконання.

Визначення зовнішнього вигляду полівінілацетатної дисперсії.

1. Пристосування ставлять на край скла отвором назовні.
2. У пристосування наливають 3–4 $см^3$ дисперсії.
3. Після розтікання дисперсії по всій внутрішній поверхні скла рівномірно пересувають пристосування по склу. Якщо залишається надлишок дисперсії, його виштовхують за скло.
4. Дисперсію, нанесену на скло, роздивляються у світлі, яке проходить крізь неї, та візуально визначають її зовнішній вигляд.

Визначення зовнішнього вигляду плівки.

1. Скло розміщують на горизонтальній поверхні та витримують 2–3 години при температурі 20±5°С.
2. Плівку роздивляються у світлі, яке проходить крізь неї. Плівка на середній ділянці 14–15 см без урахування країв в 2,5–3,0 см повинна бути гладкою, рівномірною, прозорою або злегка жовтуватою. Можною є наявність бульбашок повітря.

Вимоги до звіту: у звіті наводять номер, назву та мету роботи; ескіз пристосування, результати спостережень; висновки.

Контрольні питання

1. Яке пристосування використовується при визначення зовнішнього вигляду полівінілацетатної дисперсії. та зовнішнього вигляду плівки?
2. Яка послідовність визначення зовнішнього вигляду полівінілацетатної дисперсії?
3. Яка послідовність визначення зовнішнього вигляду плівки?
4. Які вимоги до зовнішнього вигляду плівки?

Лабораторна робота №8
ВИЗНАЧЕННЯ ОСАДЖЕННЯ ПРИ РОЗБАВЛЕННІ ПОЛІВІНІЛАЦЕТАТНОЇ ДИСПЕРСІЇ

.

Мета: навчитись експериментально визначати осадження при розбавленні полівінілацетатної дисперсії.

Матеріальне забезпечення: зразки полівінілацетатних дисперсій для склеювання деревини, скляні вимірювальні циліндри.

Порядок виконання.

1. 20-25 г полівінілацетатної дисперсії, зваженої з похибкою не більше 0,01 г, поміщають в ємність.

2. Обчислюють масу води, необхідну для створення 20%-ї концентрації, додають дистильовану воду в полівінілацетатну дисперсію та перемішують скляною паличкою.

3. 50 см^3 розбавленої полівінілацетатної дисперсії виливають в вимірювальний циліндр і залишають на 24 години при кімнатній температурі.

4. Вимірюють об'єм прозорого водяного шару, який відшарувався.

5. Осадження при розбавленні обчислюють за формулою:

$$X = \frac{V}{V_1} \quad , \tag{8.1}$$

де X – осадження при розбавленні;

V – об'єм прозорого водяного шару, який відшарувався, см^3;

V_1 – початковий об'єм полівінілацетатної дисперсії, см^3.

Осадження при розбавленні виражають у відсотках.

За результат приймають середнє арифметичне двох вимірювань.

Вимоги до звіту: у звіті наводять номер, назву та мету роботи; результати спостережень і обчислень; висновки.

Контрольні питання

1. В якій послідовності здійснюють випробування?
2. Як обчислити масу води, необхідну для створення певної концентрації полівінілацетатної дисперсії?
3. За якою формулою обчислюють осадження при розбавленні полівінілацетатної дисперсії?

Лабораторна робота №9
ВИЗНАЧЕННЯ ЗДАТНОСТІ ПОЛІВІНІЛАЦЕТАТНОЇ ДИСПЕРСІЇ ДО СКЛЕЮВАННЯ

Мета: навчитись експериментально визначати здатність полівінілацетатної дисперсії до склеювання.

Матеріальне забезпечення: зразки полівінілацетатних дисперсій для склеювання деревини, матеріал палітурний (ледерин), розривна машина (максимальне зусилля до 100 Н) або динамометр.

Короткі пояснення.

Метод ґрунтується на визначенні максимального навантаження, відповідного розклеюванні зразків. Паралельно здійснюють випробування п’яти зразків.

Порядок виконання.

1. Вирізають з ледерину дві смужки довжиною 100±0,5 мм і шириною 15±0,5 мм.

2. На виворітний бік однієї зі смужок на ділянку 20±0,5 мм від краю смужки наносять пензлем тонкий шар полівінілацетатної дисперсії.

3. На цю смужку накладають виворітним боком іншу смужку, точно суміщаючи береги по всій довжині. Склеєні смужки поміщають під вантаж і витримують 1 годину при кімнатній температурі.

4. Перед випробуванням склеєні смужки витримують не менш 12 годин без навантаження при температурі 20±2°С.

5. Зразки закріплюють у захватах розривної машина (або динамометра); швидкість руху рухливого захвату на холостому ході встановлюють 120 мм/хв.

6. Визначають навантаження, відповідне розклеювання зразка.

7. Здатність до склеювання обчислюють за формулою:

$$P = \frac{F_{\max}}{b} \quad , \tag{9.1}$$

де P – здатність до склеювання, Н/м;

$F_{\max}$ – навантаження, при якому розклеюються зразки, Н;

b – ширина смужки, м.

8. За результат приймають середнє арифметичне п’яти вимірювань, відносне розходження між якими не перевищує 20% середнього результату.

Вимоги до звіту: у звіті наводять номер, назву та мету роботи; результати спостережень і обчислень; висновки.

Контрольні питання

1. В якій послідовності здійснюють випробування?

2. Як обчислюють здатність полівінілацетатної дисперсії до склеювання?

Лабораторна робота №10
ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ НАПРЯМКУ ПРОПИЛУ НА ВИХІД РЕЙОК ПРИ РОЗПИЛЮВАННІ НЕОБРІЗНОЇ ДОШКИ НА БАГАТОПИЛКОВОМУ ВЕРСТАТІ

Мета: здійснити порівняльні дослідження втрат деревини і виходу рейок, використовуваних для виготовлення клеєної продукції, залежно від співвідношення напрямку пропилів і напрямку волокон деревини.

Матеріальне забезпечення: зразки необрізних дощок, штангенциркуль, лінійка.

Короткі пояснення.

Найбільш поширеними способами групового поздовжнього розкрою необрізних дощок на багатопилковому верстаті є розкрій паралельно вісі пиломатеріалів і паралельно одній з крайок дошки – див. рис. 10.1.

При виконанні даної роботи одні й ті самі дошки розмічують двічі, вказуючи пропили, та кожного разу позначають одержувані рейки прямокутної форми та відходи. Визначаючи об’єм дощок та об’єми рейок, відповідні двом вище зазначеним методам розкрою, обчислюють коефіцієнти використання деревини та порівнюють їх.

Порядок виконання.

1. Виміряйте ширину необрізної дошки у верхньому та нижньому торцях по верхній пласті (без кори), обчисліть площу верхньої пласті за формулою трапеції. Виконайте такі самі вимірювання та обчислення для нижньої пласті. Обчисліть об’єм необрізної дошки. Результати вимірювань і обчислень запишіть в протокол.

2. Розмітьте крейдою верхню пласть дошки лініями, які імітують пропили, здійснені паралельно вісі дошки. (ширина лінії – близько 5 мм), При цьому відстань між лініями дорівнює ширині випалюваних рейок (цю ширину вказує викладач)..

3. Позначте як відходи ті вузькі частини рейок, які видалятимуться при торцюванні. Рейки, довжина яких менша мінімально-допустимого значення (довжину вказує викладач), позначайте як відходи

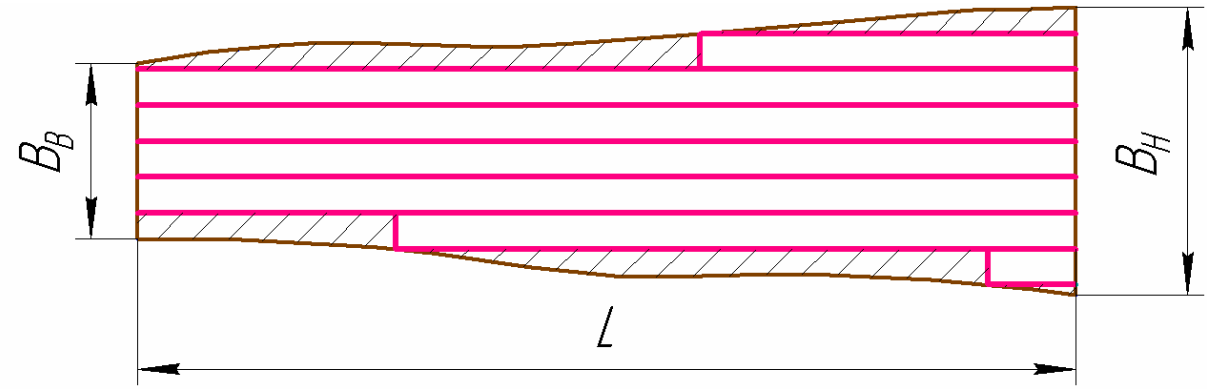
4. Виміряйте довжину кожної з одержуваних рейок і обчисліть їх сумарну довжину.

5. Обчисліть сумарний об’єм рейок.

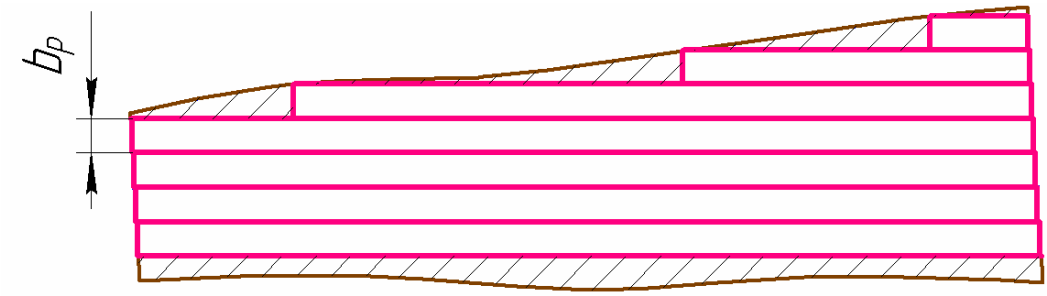
6. Обчисліть коефіцієнт використання деревини.

7. Повторіть пп. 2–6, здійснюючи розмітку паралельно одній з кромок дошки.

8. Повторіть пп. 1–7 для кількох дощок, порівняйте коефіцієнти використання деревини при є розкрої паралельно вісі дошки й паралельно одній з крайок дошки.



а



б

а – розкрій паралельно вісі дошки; *б* – розкрій паралельно одній з крайок дошки.

B_B – ширина дошки у верхньому торці; B_H – ширина дошки в нижньому торці; L – довжина дошки; b_P – ширина рейки

Рис. 10.1 – Способи групового поздовжнього розкрою необрізних дощок на багатопилковому верстаті

Вимоги до звіту: у звіті наводять номер, назву та мету роботи; розміри дощок та їх об'єми, довжини рейок, сумарні довжини рейок, сумарні об'єми рейок і коефіцієнти використання деревини для кожного з досліджуваних способів групового поздовжнього розкрою; висновки.

Контрольні питання

1. Якими є найбільш поширені способи групового поздовжнього розкрою необрізних дощок на багатопилковому верстаті?
2. Чому та як напрям пропилів впливає на властивості рейок (міцність)?
3. Як визначити об'єм необрізної дошки?
4. Як визначити сумарний об'єм рейок, вирізних з необрізної дошки?
5. Як визначити коефіцієнт використання деревини при розкрої необрізної дошки на рейки?

6. Чи має якийсь зі способів розкрою перевагу за показником використання деревини? Обґрунтуйте формули для відповідних значень коефіцієнта використання деревини.

Список використаних джерел

1. Михайлівська Г. Є., Панов В. В. Клеї для склеювання деревини. Львів : Афіша, 2002. 179 с.

2. Войтович І.Г. Основи технології виробів з деревини : підручник. Львів : Національний лісотехнічний університет України, ТзОВ «Країна ангелят», 2010. 305 с.

Навчальне видання

ТЕХНОЛОГІЯ КЛЕЄНИХ МАТЕРІАЛІВ

Методичні вказівки
до виконання лабораторних робіт

Укладач:
ШЕВЧЕНКО Сергій Анатолійович

Формат 60х84 /16. Гарнітура Times New Roman
Папірдля цифрового друку. Друк ризографічний.
Ум. друк. арк._.
Наклад___пр.
Державний біотехнологічний університет
61002, м. Харків, вул. Алчевських, 44