

# МЕТОДИКА ДОСЛІДЖЕНЬ ОСНОВНИХ МЕХАНІЧНИХ ТА ДЕФОРМАТИВНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ СУЦІЛЬНОЇ ТА КЛЕЄНОЇ ДЕРЕВИНИ

С. Гомон

Національний університет водного господарства та природокористування

**Анотація.** Наведено методику досліджень міцнісних та деформативних властивостей суцільної та клеєної деревини хвойних порід (сосни, ялини та інших). Проаналізовано роботи вітчизняних та закордонних вчених за даною тематикою. Поставлена основна задача досліджень. Також приведені розміри зразків суцільної, клеєної та модифікованої деревини. Наведено методику експериментальних досліджень даних елементів за дії одноразових навантажень на стиск для отримання повної діаграми деформування деревини за жорсткого режиму випробувань.

**Вступ.** Використання деревини, зокрема хвойних порід, в промисловості уже багато століть як єдиного матеріалу, що відновлює природа, є перспективним, екологічним, безпечним, естетичним матеріалом. Винахід же клеєної деревини дає можливість її використання у всіх напрямках промисловості, будівництва, сільського господарства. Модифікація матеріалів з деревини дозволяє покращити фізико-механічні властивості суцільної та клеєної деревини, зокрема міцності, деформативності, вологості. Послідовний перехід українських норм до впровадження розрахункових деформаційних моделей в розрахунках будівельних матеріалів та конструкцій, деталей машин і механізмів приводять до проблеми вивчення роботи деревини під навантаженням від початку завантаження і до повної втрати міцності матеріалу. Дослідження законів силового деформування деревини дає можливість об'єктивно враховувати властивості матеріалу в оцінюванні роботи під навантаженням та проектуванні елементів з деревини.

**2. Аналіз літературних джерел та задачі досліджень.** Дослідженнями роботи суцільної та клеєної деревини різних порід за одноразових навантажень на стиск вздовж та поперек волокон займалися багато вітчизняних та закордонних вчених [1,2,3,4]. Ці роботи, як правило, стосувалися експериментальних досліджень (міцнісних та деформативних) різних за розмірами зразків з деревини за м'якого режиму випробувань. Тобто дані випробування не давали повної картини деформування та руйнування матеріалу. Повну діаграму деформування суцільної деревини (сосни) на стиск вздовж та поперек волокон отримав Тутурин С.В. [5] на механічному пресі та в подальшому використав в розрахунках. Дослідженнями ж міцності та деформативності інших порід (хвойних та листових) суцільної, клеєної та модифікованої деревини з побудовою повної діаграми матеріалу, тобто за жорсткого режиму випробувань, вчені практично не займалися. Отже, дана тематика, є актуальною та перспективною задачею для подальших досліджень в даному напрямку. З огляду на аналіз літературних джерел можна поставити основну задачу майбутніх досліджень є дослідження міцності, деформативності та тріщиностійкості суцільної, клеєної та модифікованої деревини хвойних порід (сосни, ялини та інших) з побудовою повних діаграм деформування матеріалу, тобто за жорсткого режиму випробувань.

**3. Методика експериментальних досліджень.** Для досягнення поставленої мети було виготовлено серію зразків. Випробування зразків буде проводитися у дві серії. Випробування першої серії буде необхідне для встановлення руйнівного значення навантаження, деформативності, тріщиностійкості та модуля пружності зразків з суцільної та клеєної деревини хвойних порід (сосни, ялини та інших). А в другій - з метою встановлення руйнівного навантаження, деформативності, тріщиностійкості та модуля пружності зразків з деревини модифікованих силором з різним терміном просочення деревини полімером природним шляхом [6].

Для визначення міцнісних та деформативних характеристик деревини вздовж волокон за дії одноразових навантажень було виготовлено групу зразків конструкційних розмірів для врахування, як мікроструктури, так і макроструктури деревини, серед них: призми дерев'яні 45x45x250 мм; призми дощатоклеєні 45x45x250 мм, призми дерев'яні модифіковані силором 45x45x250 мм, призми дощатоклеєні модифіковані силором 45x45x250 мм. Виготовлення зразків для дослідження роботи деревини різних порід хвойної деревини поперек волокон проводили з колоди діаметром 280-300 мм, випилюючи або серцевинну дошку, яка повинна включати серцевинний центр – тип зразків №1 (радіальне), або бокову – тип зразків №2 (тангенціальне). Отже, було вибрано два види зразків з деревини хвойних порід (сосни, ялини та інших) з різним поперечним розміщенням волокон рис.1.

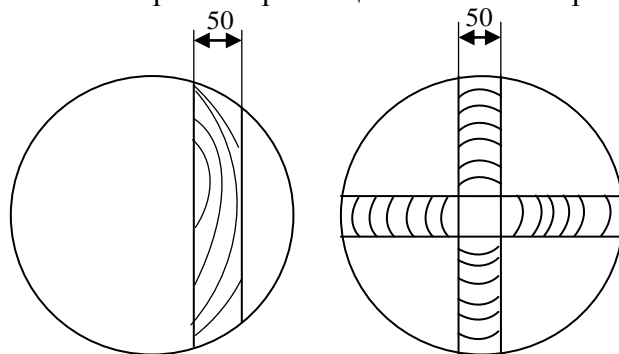


Рис. 1. До методики відбору зразків: а) тип зразка №2; б) тип зразка №1

Розміри зразків для дослідження роботи деревини поперек волокон однакові і становили 4,0x4,0x16 см, які вирізали з одного довгого бруска чи заготовки по три для кожного режиму випробувань. Річні кільця в зразках були паралельні одній парі бокових граней та перпендикулярні іншій. Ширина річних кілець була в межах 1...4 мм. Між суміжними гранями були прямі кути. Допустимі відхилення від номінальних розмірів робочої частини зразка не перевищували  $\pm 0,5$  мм. Будь-яка величина, взята в межах допустимого відхилення, була витримана по всьому зразку з точністю до  $\pm 0,1$  мм. Зразки з клеєної деревини, які були використані в експериментальному дослідженні були виготовлені в заводських умовах з соснових струганих дощок товщиною 25 мм, склеєних по пласту між собою (рис.2) з використанням резорцинового клею Casco Silva класу вологостійкості D3 та відповідності EN 204/205. Всі грані зразків були чисто оброблені. Висушування матеріалу для зразків проводилося на протязі одного року за нормальної вологості середовища в 60-70% та температури 18-21° С. Метою досліджень стало встановлення міцнісних, деформативних властивостей, тріщиностійкості та модуля пружності матеріалу за жорсткого режиму випробувань.

Просочення дослідних зразків природним шляхом виконували за групами за допомогою повного занурення в посудину із полімерною композицією силор на: перша група ПС-15 на 15хв, друга - ПС-30 на 30хв, третя - ПС-60 - 60хв, четверта - ПС-120 - 120хв, п'ята - ПС-240 - 240хв, шоста - ПС-360 - 360хв та сьома - ПС-720 на 720хв. В кожній групі буде по три зразки-близнюки, які просочені з кожною заданою тривалістю. Проникнення полімерної композиції «СИЛОР» в товщу зразків проходить природним шляхом. Доступ полімерної композиції до всіх сторін призми у всіх випадках забезпечувався відстанями між дном, стінками посудини та зразком, які будуть утворюватися за допомогою дроту діаметром 3мм. Змішування компонентів проводимо зі співвідношенням 1:4 (одна частина це поліізоціанат + трихлоретилфосфат та 4 частини - етилацетату). Просочування всіх зразків проводитиметься при температурі повітря 19°С. Після відведеного часу просочування призми будуть вийматися і просушуватися при температурі 18-21°С протягом двох днів. Властивості полімерної композиції приведено в роботі [6], а детальне дозування та співвідношення компонентів приведено в патенті та технічних умовах [7].

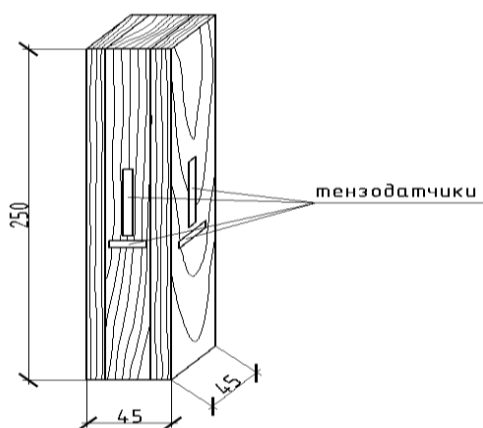


Рис. 2. Геометричні розміри зразків.

Випробування будуть проводитися на гідравлічному та електромеханічному пресах в лабораторії Тернопільського національного технічного університету ім. Пулюя за жорсткого режиму випробувань. Навантаження буде прикладатися до зразків ступенями – орієнтовно  $0,1F_{\max}$ . На кожному ступені прикладення навантаження буде робитися 3-х хвилинна витримка для зняття відліків.

#### 4. Висновки

- 1) була розроблена методика експериментальних досліджень суцільної, клеєної та модифікованої деревини хвойних порід (сосни, ялини та інших) для визначення основних фізико-механічних властивостей матеріалу, побудови повних діаграм деформування матеріалу за жорсткого режиму випробувань.
- 2) встановлені основні розміри досліджуваних зразків (суцільної, клеєної та модифікованої деревини).
- 3) визначені режими випробувань зразків;
- 4) прийнято в якості модифікатора для деревини - "СИЛОР".

#### Література

1. Фурсов В.В., Бидаков А.Н. Влияние анизотропных свойств древесины на ее прочностные характеристики. Ресурсоэкономные материалы, конструкции, будівлі та споруди. Рівне: НУВГП, 2014. Випуск 29. С. 376-381.
2. Ашкенази Е.К. Анизотропия конструкционных материалов / Е.К. Ашкенази, Э.В. Ганов. – Ленинград: Машиностроение, 1980. –247с.
3. Бедржицкий Ю.А. Прочность и деформативность древесины при растяжении и сжатии: Изв. вузов. Строительство и архитектура. 1976. №11. С. 115-117.
4. Леннов В.Г. Экспериментальное исследование древесины на сжатие и растяжение вдоль волокон с учетом длительного действия загрузки. Известия вузов. Строительство и архитектура. 1958. №2. С.147-157.
5. Тутурин С.В. Механическая прочность древесины. Дис. д. т. н.: 01.02.04 – Москва.: МГУ, 2005. – 318с.
6. Гомон С.С. Дослідження модифікованої силором клеєної деревини на стиск вздовж волокон/С.С. Гомон, С.С. Гомон, А.В. Зінчук/ Всеукраїнський науково-технічний журнал “Вісті Донецького гірничого інституту”, ДВНЗ “Донецький НТУ”, №1(40). Покровськ, 2017.- С. 134-138.
7. Патент на винахід №40068 А України «Спосіб ізоляції і зміцнення та полімерна композиція для його здійснення “СИЛОР”», 16.07.2001 р., Бюл. №6. 16. ТУ У 24.1-19478158-001-2004. Композиція полімерна. Технічні умови.