

Будівлі і споруди та їх поведінка в умовах пожежі

Частина 3.

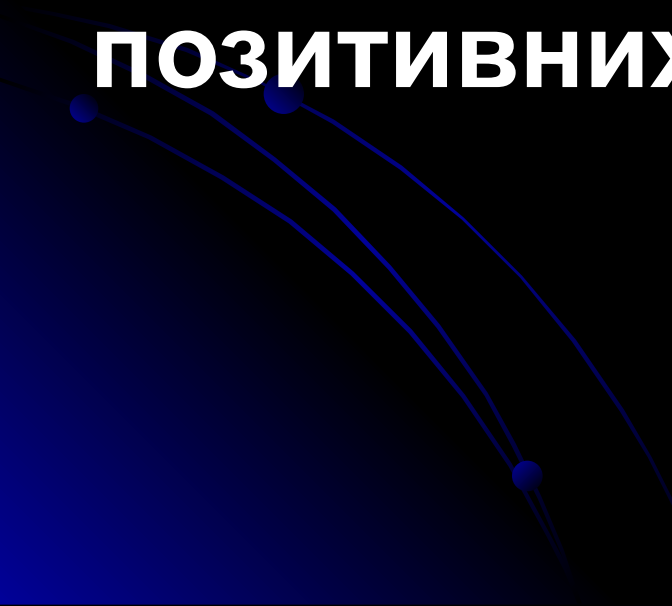
Згинальні та стиснуті будівельні елементи

ЛЕКЦІЯ 4.

Згинальні конструктивні елементи з деревини.

1. Властивості деревини як конструкційного матеріалу.

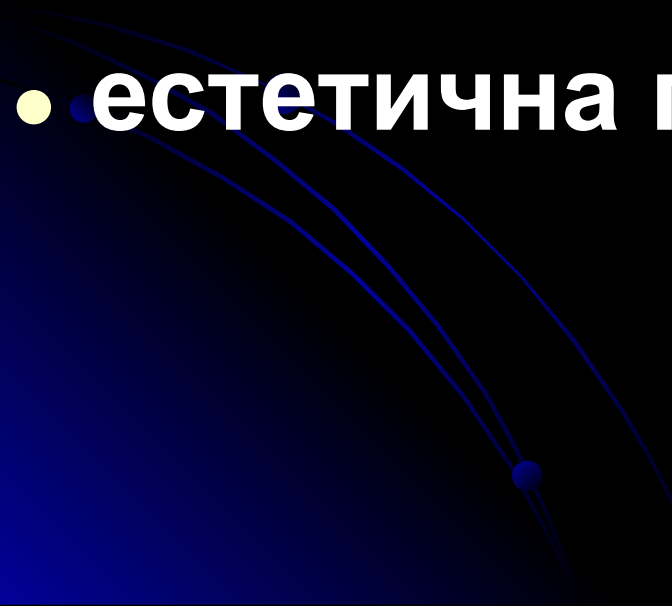
**Широке застосування дерев`я-
них конструкцій пов`язане з
наявністю у деревини багатьох
ПОЗИТИВНИХ властивостей.**



Деревина має високу механічну міцність, невелику об'ємну вагу, малу теплопровідність, незначний коефіцієнт температурного розширення (що дозволяє відмовитись від температурних швів), високу хімічну стійкість.

Деревина одночасно і пластичний, і пружний матеріал, має гарні акустичні властивості та високу довговічність.

Переваги:

- легкість;
 - технологічність;
 - гігієнічні позитивні властивості, зокрема, звуко- і теплоізолююча здатність;
 - естетична привабливість.
- 

Заготівля деревини та її обробка не потребують складного устаткування, можуть проводитися у будь-яку пору року.

Затрати праці на виготовлення конструкцій невеликі.

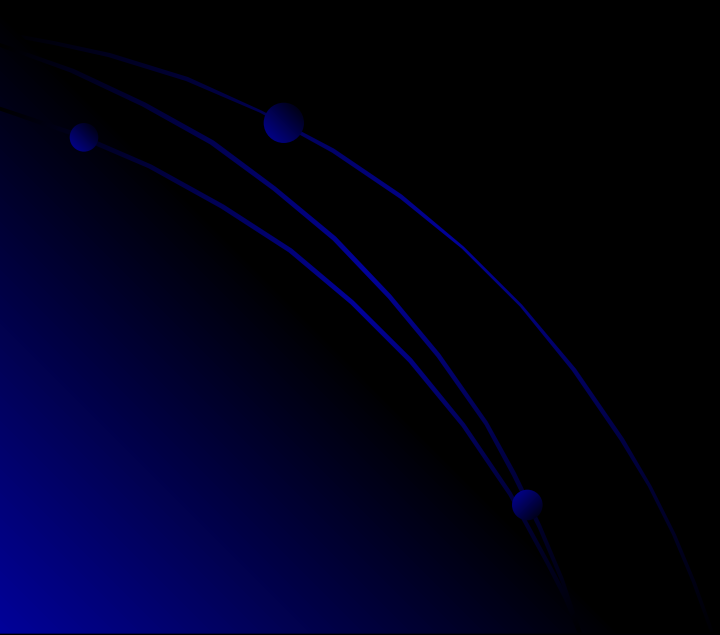
- **В разі необхідності дерев'яні конструкції можуть бути виготовлені за допомогою найпростіших інструментів.**

Деревина відповідає вимогам збірності будівництва з елементів і деталей, виготовлених на заводах, з наступним монтажем на місці будівництва.

В будівництві найчастіше використовують деревину хвойних порід, бо вона менше піддається гноїнню та більш вологостійка.

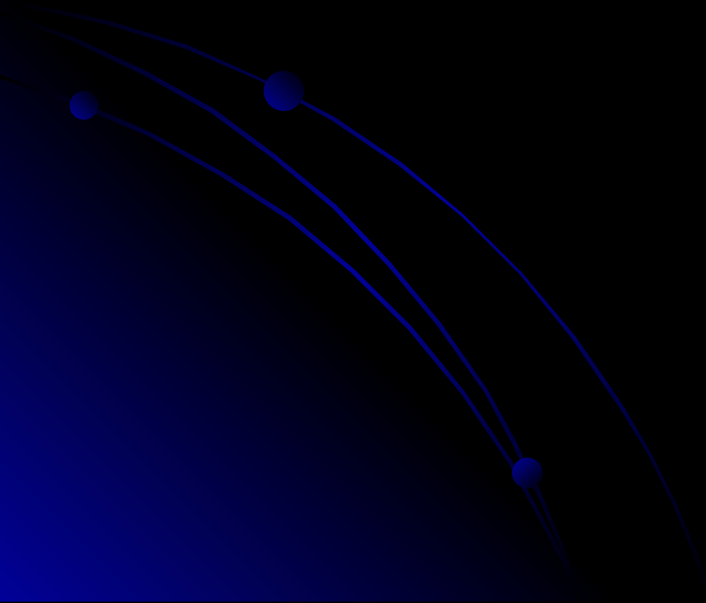
Однак, деревина має і низку негативних властивостей – неоднорідну волокнисту структуру та пороки (сучки, тріщини, косошаруватість, червоточини), пов'язані з ростом дерева, які дуже негативно впливають на механічні властивості.

Деревина висихає або розбухає при зміні температурно-вологісних умов, в яких знаходяться конструкції, гниє, може вражатися комахами, є горючою речовиною.



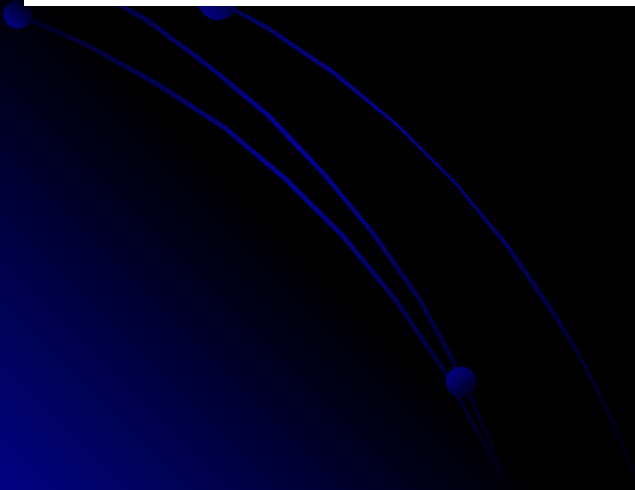
Недоліки:

- горючість;
- можливість ураження біологічними шкідниками (пліснява, жуки, тощо);
- чутливість до перезволоження.



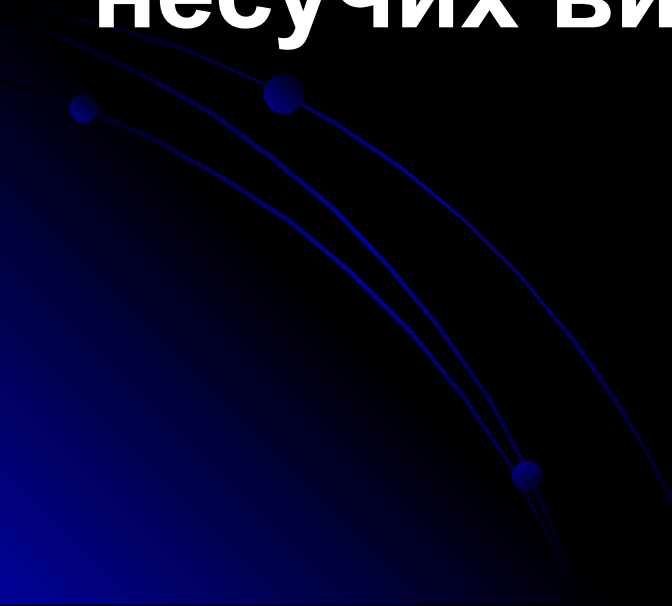
Під дією струму тепла в деревині відбувається піроліз.

Піроліз целюлози протікає за двома різноманітними механізмами:



- 1) при 200-280 °C целюлоза в результаті дегідратації перетворюється на вугілля з виділенням негорючих газів – чадного газу (CO), вуглекислого газу (CO₂) та водяної пари (H₂O). Вугілля здатне підтримувати горіння лише через тління.
- 2) при 280-340 °C целюлоза перетворюється на смолу, яка легко виділяє у великій кількості пальні гази – метан (CH₄) та ін.

Деревина має дуже велику
міцність на вигин
($R_b = 70...110$ МПа),
тому її використовують для
виготовлення горизонтальних
несучих виробів: балок, настилів,
лаг, тощо.



Міцність на відколювання у
деревини теж має велике
значення, коли треба робити
вруби, клеєві з'єднання.

У більшості деревних порід
вона вздовж волокон досягає
6...10 МПа, поперек – у 3-4 рази
більше.

До згинальних дерев'яних конструкцій відносять:

- балки міжповерхових перекриттів;
- кроквяні балки;

За способом виготовлення балки поділяють на:

- пиляні (суцільні) бруси;
- клеєні.

Клеєна балка являє собою пакет з дерев'яного шпону, який з'єднаний між собою за допомогою клею і витриманий під пресом.

Суцільні бруси виготовляють квадратного або прямокутного перерізу, а переріз клеєної балки може бути квадратним, прямокутним, тавровим, двотавровим, трапецієподібним.

Суцільні балки простіші у виготовленні, але потребують деревини 1-го сорту та розмір їх перерізу обмежений (не більше 250х250 мм), довжина також обмежена.

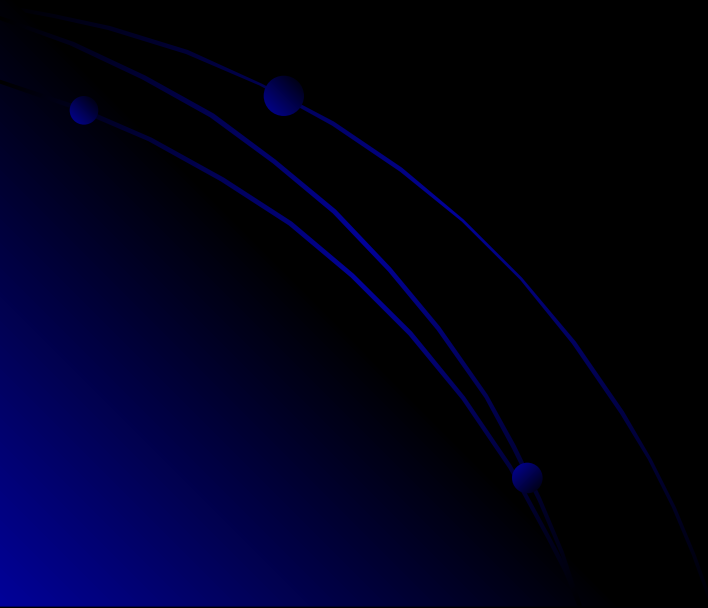
Клеєні балки потребують для виготовлення набагато більших працевитрат, але сировиною для них може служити деревина 2-го і навіть 3-го сорту.

Клеєні балки, крім того, мають набагато більші габаритні розміри, ніж пиляні, більшу жорсткість і краще опираються дії вологи та біологічних шкідників.

Шляхом додавання до клею спеціальних домішок, можна підвищити вогнестійкість клеєних балок.

Максимальний розмір перерізу пиляної балки (250х250 мм) пов'язаний з тим, що суцільний брус повинен випилюватися із стовбура деревини таким чином, щоб не торкатися серцевини стовбура, яка має низьку міцність.

**Іншими словами, дуже важко
знайти дерево з таким діаметром
стовбура, щоб з нього можна
було б випилати брус більшого
перерізу.**



2. Загальні положення по розрахунку дерев`яних згинальних конструкцій.

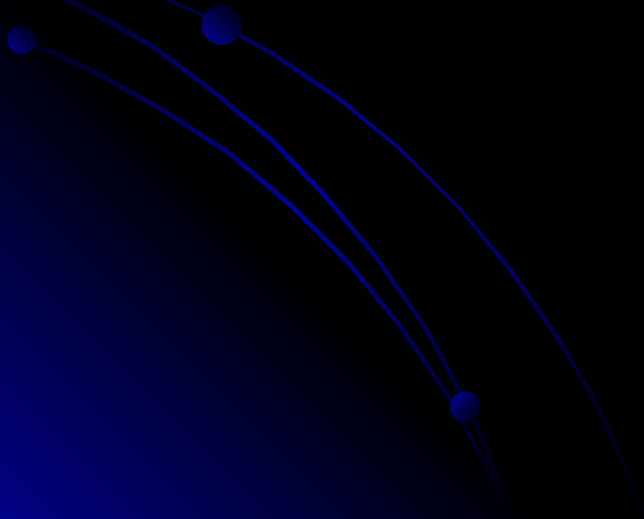
У дерев`яних конструкціях зігнуті елементи найчастіше зустрічаються у вигляді балок (суцільних і складених), прогонів, настилів, кроквяних ніг і т.п., тобто це найбільш поширені елементи дерев`яних будівель і споруд.

Тому раціональне їх проектування з повним використанням несучої здатності приводить до значної економії лісоматеріалів.

Балки суцільного перерізу менш чутливі до пороків деревини, що дозволяє їх виготовляти з деревини другого сорту.

Стосовно деревини можна сказати, що завдяки її шаруватій структурі, її розрахунок відрізняється деякими особливостями. Зокрема, при розрахунку дерев'яних елементів слід розрізняти поняття про прямий вигин і косий вигин.

При прямому вигині зовнішнє навантаження прикладається до конструкції перпендикулярно по відношенню до повздовжньої осі конструкції.



При косому вигині наванта-ження прикладається до конструкції під деяким кутом. Справа в тому, що косий вигин є більш небезпечним для деревини, ніж прямий, оскільки в цьому випадку може відбутися взаємний зсув волокон деревини, що приведе до розколювання конструкції.

Слід зауважити, що опорні ділянки дерев`яних конструкцій слід додатково перевіряти на сколюючі напруження.

Навантаження на дерев`яні конструкції приймаються у сполученнях, які враховують можливість одночасної дії двох або кількох навантажень.

До таких сполучень відносять:

- основні – складаються із навантажень, що постійно діють на конструкцію (тимчасові і постійні);
- додаткові – коли до основних сполучень додаються навантаження, що можуть періодично виникати при експлуатації (наприклад, в процесі ремонту);
- особливі – коли до основних і додаткових додаються навантаження, які мають аварійний характер і виникають дуже рідко.

Основними розрахунковими характеристиками деревини є:

- розрахунковий опір;
- модуль пружності;
- модуль зсуву;
- коефіцієнт Пуассона, що враховує поперечну деформацію конструкції під навантаженням.
- Розрахунковий опір деревини залежить від так званих пороків деревини, які є невід'ємною частиною (сучки, червоточини, навскісне розташування шарів (косослой) і т.д...).