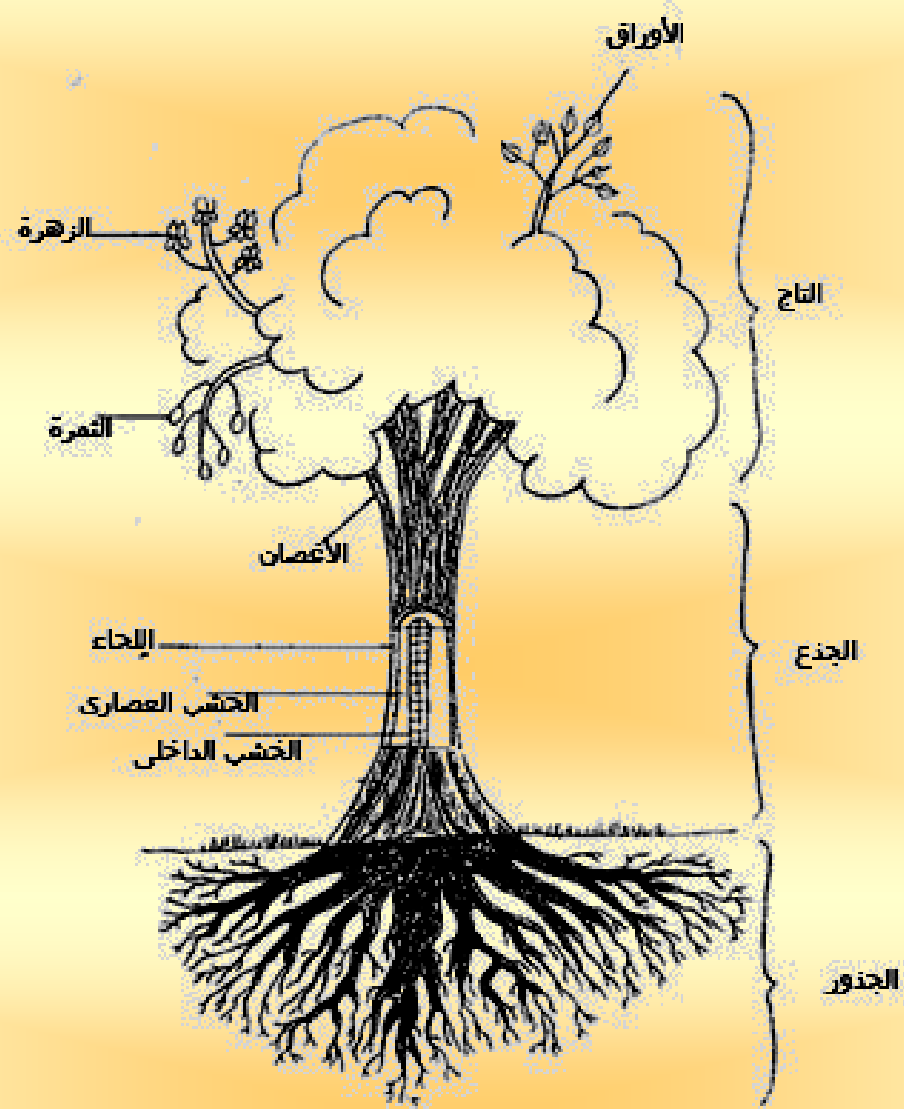


الأخشاب Timber

من أقدم المواد المستخدمة في أعمال المباني ولا زالت تستخدم على نطاق واسع في الأعمال الانشائية والصناعية.
هو عبارة عن مجموعة من المواد العضوية التي تشكل المكون الرئيسي للأشجار حيث يعتبر هو الدعامة الأساسية للنبات بالإضافة الى دورة في نقل السوائل والغذاء بين ومن وإلى الجذور والأغصان والأوراق والأزهار.



الشجرة Tree

استخدامات الأخشاب Uses of Woods

يستخدم الخشب بصفة عامة في:

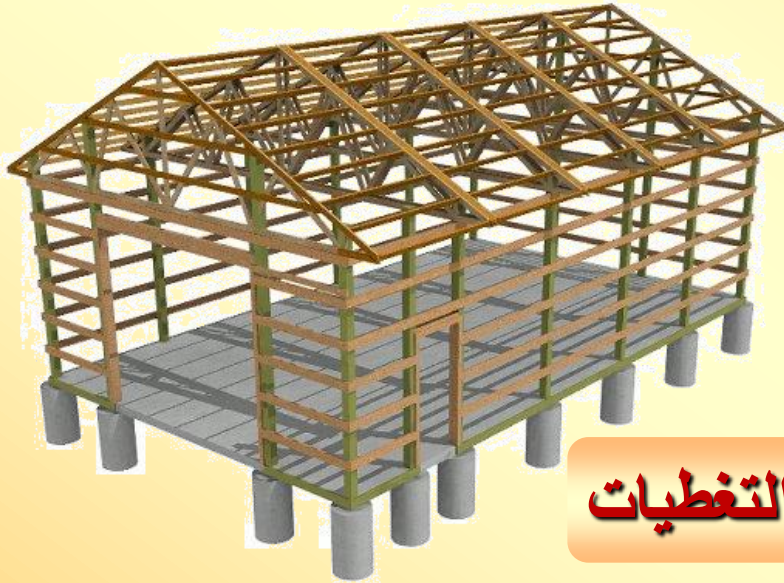
- صناعة السفن.
- إشعال النار كوقود.
- صناعة الاسلحة.
- صناعة العربات.
- صناعة الآلات الزراعية.

اما في المجال الانشائي فيستخدم الخشب في:

- بناء المنازل.
- اعمال التغطيات.
- اعمال الشدات الخشبية.
- صناعة الارضيات.
- صناعة الاثاث الخشبية.

إستخدامات الأخشاب كمادة إنشائية

Uses of Wood as Construction Material



أعمال التغطيات



بناء المنازل



الشدات الخشبية



الشدات الخشبية

إستخدامات الأخشاب كمادة إنشائية

Uses of Wood as Construction Material



أعمال الديكور



إنشاء المنازل



أرضيات

Wood, Lumber and Timber

Wood

هو الخشب فى حالته
المعتادة

Lumber

هو أى خشب يقطع
الى مقاسات وقطاعات
مناسبة لعملية الانشاء

Timber

هو أى خشب إنشائى
يقطع الى قطاعات
ذات مقاسات اقل من
12.7 سم (5
بوصة)

مميزات الأخشاب كمادة انشائية Advantages of Wood as Construction Material

- خفة الوزن.
- مقاومة مناسبة للاحمال.
- سهولة تجميع وتشغيل وتشكيل الاخشاب.
- عزل حرارى وصوتى.
- كفاءة مع العزل المناسب.
- مصدر لا ينضب مع الشمس والهواء والامطار.

عيوب الأخشاب كمادة إنشائية

Disadvantages of Wood as Construction Material

- التسويس.
- التآكل.
- التحلل بفعل البكتيريا والحشرات والرطوبة.
- القابلية للاحتراق.
- الانكماش.



الأخشاب من حيث المنشأ According to Origin

أخشاب صناعية

Artificial wood

أخشاب طبيعية

Natural wood

3

1. الابلكاش
2. الكونتر
3. الخشب الحبيبي
4. الفورومايكا

1. صنوبرية (كالموسكى)
2. الخشب الزان
3. خشب الارو
4. خشب البلوط
5. خشب الارز
6. خشب الابنوس
7. خشب السرو
8. خشب العزيزى
9. الخشب الابيض
10. خشب الماهوجنى

الأخشاب المستخدمة

يُقسَم الخشب إلى نوعين هما:

الأخشاب اللينة : أخشاب يمكن نشرها وكشطها وثقبها، وهي تستخدم في أعمال البناء.

الأخشاب الصلبة: هي أخشاب لها تعاريج ونماذج شكلية جميلة، وتستخدم في صناعة الأثاث والأرضيات وألواح النوافذ والأبواب وفيما يلي مجموعة من أشهر أنواع الأخشاب.

انواع الأخشاب من حيث نوعية الاشجار

According to the Type of Tree

الأخشاب القاسية

Hardwood

وهي أخشاب الأشجار العريضة الأوراق (المُحَاوَات) التي تنتمي إلى صف مستورات أو كاسيات البذور Angiospermae

منها:

- الحور الرومي poplar،
- الدلب platane،
- القيقب maple،
- البلوط oak،
- الجوز walnut
- السنديان
- المشمش والليمون والزيتون والتوت وغيرها.

تستعمل في نجارة الأثاث والتزيين والنحت.

الأخشاب الطرية

Softwood

هي أخشاب أشجار المخروطيات (الراتنجيات) التي تنتمي إلى صف عاريات البذور Gymnospermae، أوراقها إبرية أو حرشفية، دائمة الخضرة وتحمل بذورها في مخاريط.

منها:

- السرو cypress
- الصنوبر pine
- الأرز cedar
- الشوح
- السويد.

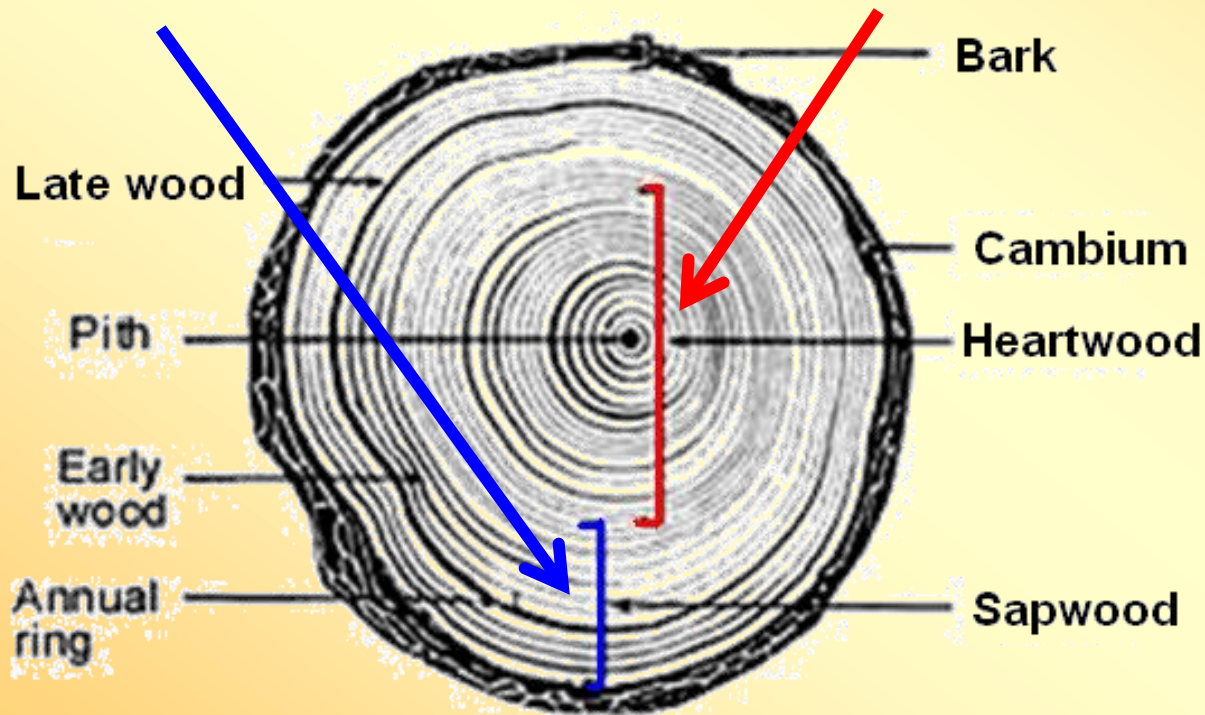
تستعمل أخشابها في النجارة الداخلية للأبنية.

انواع الأخشاب من حيث موضعها بالشجرة

According to its Position in the Tree

الخشب العصاري
Sapwood

خشب القلب
Heartwood



انواع الأخشاب من حيث موضعها بالشجرة According to its Position in the Tree

الخشب العصاري
Sapwood

وهو خشب فاتح اللون يتكون من النسيج الخشبية الحية المحيطة بخشب القلب والتي تقوم خلاياها بوظائفها الحيوية المختلفة، مثل تخزين المواد الغذائية ونقل العصارة إلى الأجزاء العلوية من الشجرة.

خشب القلب
Heartwood

صلب، لونه داكن، يحيط بمحور الشجرة، وظيفته دعم الشجرة ميكانيكياً، وينتج من موت الطبقات الخشبية للكامبيوم بعد اكتمال نموها وامتلائها بالمواد الراتنجية أو الصمغية أو الدباغية أو الملونة.

الأخشاب Timber



عشب القردار



عشب الكرز



التولا (عشب القضايا)



الزان



عشب البلوط



عشب القيقب



عشب الماهوجني



عشب الخوزية



عشب الخور



عشب الجعيز



عشب الورد

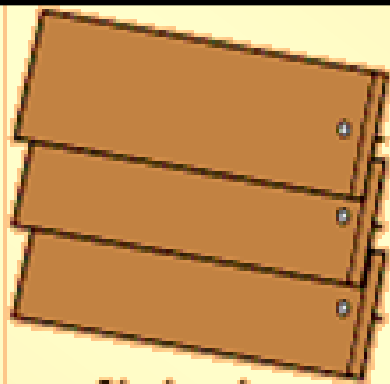


الصنع الأحمر

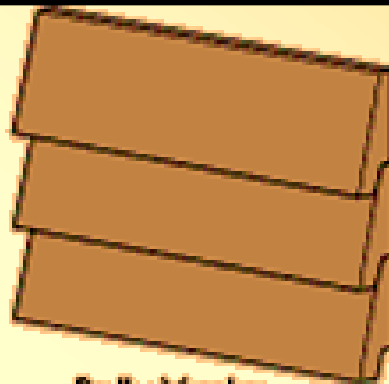
بعض ألوان الأخشاب



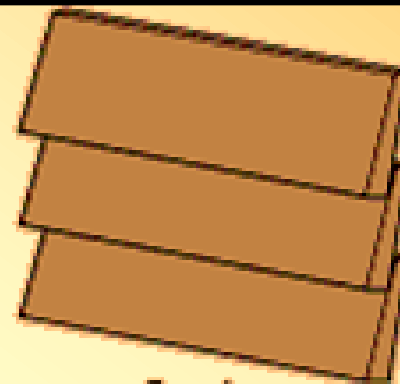
Wood Connections وصلات الأخشاب



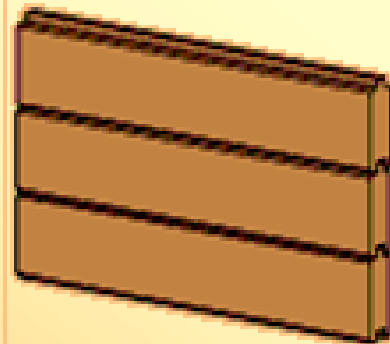
Clapboard



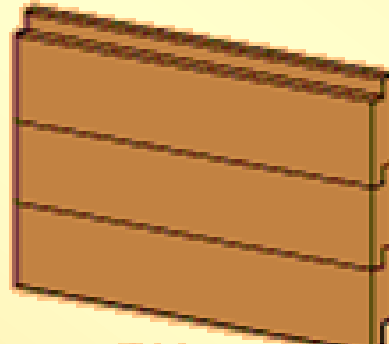
Dolly Varden



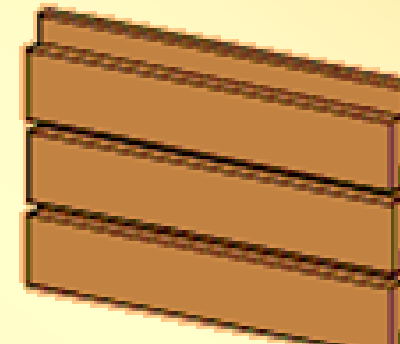
Bevel



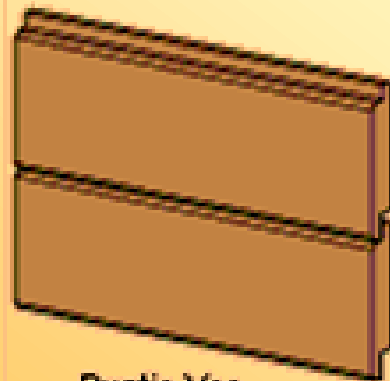
Tongue-and-Groove



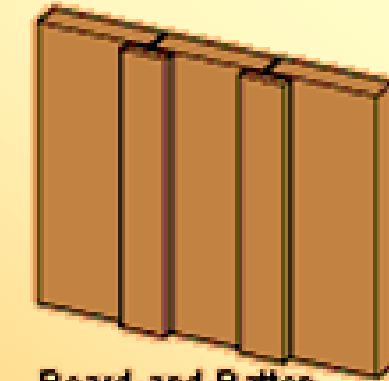
Shiplap



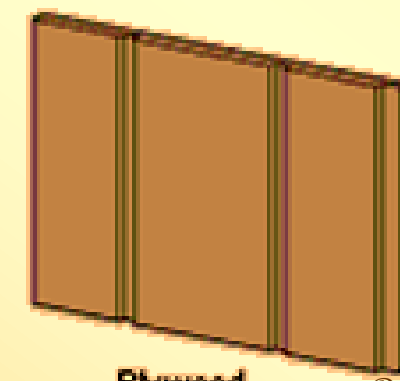
Channel Rustic



Rustic Vee



Board-and-Batten



Plywood



تكوين الخشب Wood Structure

يتكون الخشب الجاف بصفة رئيسية من :

- السليلوز (حوالي 60%)
- اللينين Lignin (حوالي 28%)
- مواد سكرية ومواد أخرى (12%)

والخشب الأخضر يحوى رطوبة كثيرة تصل أحيانا الى 250%.

نمو الخشب Growth of Wood

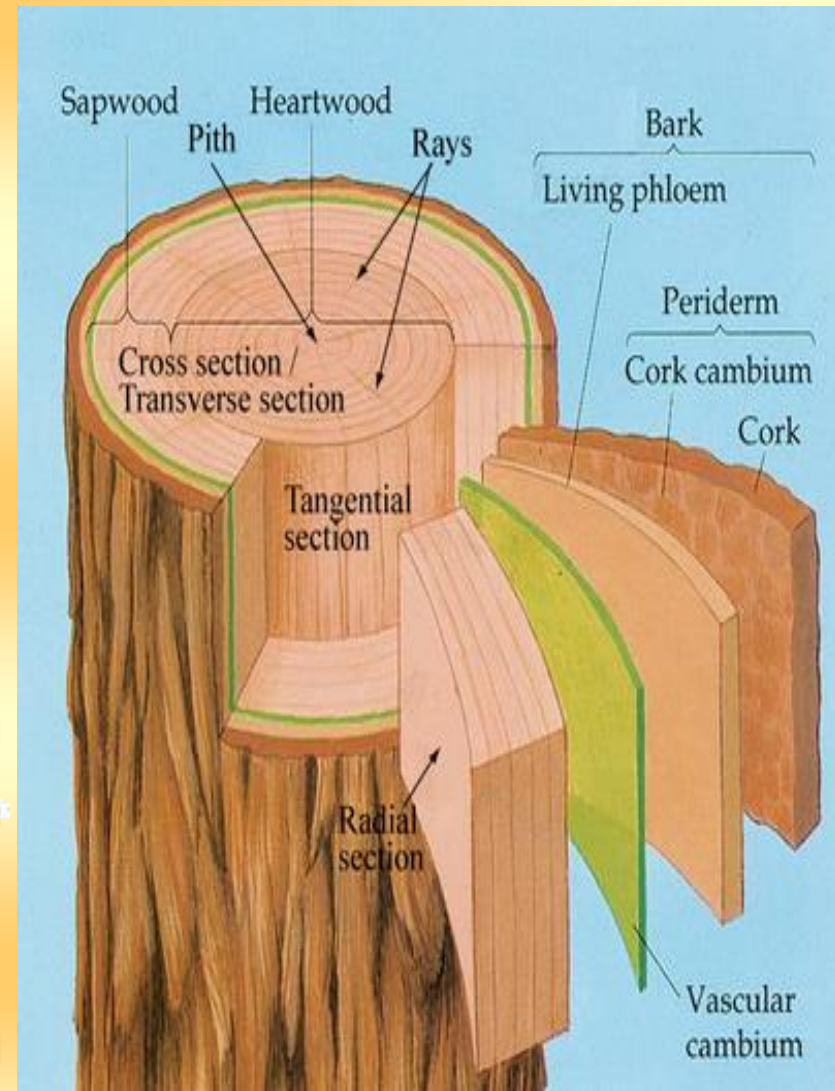
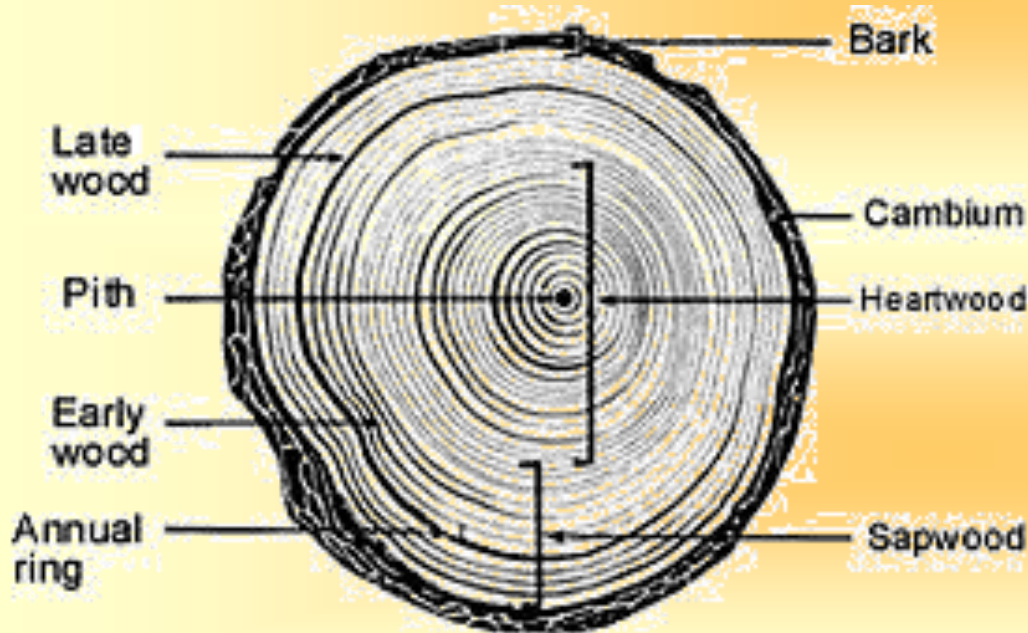
- تنمو الشجار أفقيا بانقسام الخلايا فى الاتجاه العرضى مكونة حلقات تزيد من سمك الجذع.
- الحلقة تتكون فى مدة عام واحد ولذلك تسمى بالحلقات السنوية . annual rings
- تنمو الأشجار رأسيا بانقسام الخلايا فى الاتجاه الطولى أيضا.
- يتسبب عدم الانتظام فى انقسام الخلايا طوليا ووجود خلايا بقطاع الشجرة بشكل أشعه rays تخرج من منتصف المقطع الى حروفه.

Tree Section مقطع الشجرة



تركيب مقطع الشجرة Cross Section of Tree

الحلقات السنوية





مراحل صناعة الخشب

Cutting of Timber تقطيع الأخشاب

Drying of Timber تجفيف الأخشاب

Timber Preservation حفظ (وقاية) الخشب

1. تقطيع الأخشاب Cutting of Timber



1. تقطع الشجره وتوضع فى
مجارى مائيه لتخفيف العصاره
وإزالتها.

2. تقطع الكتل الخشبيه Logs
وهى مبدئه بطرق متعدده
تناسب مع العرض من استعمال
الأخشاب.

2. تجفيف الأخشاب Drying of Timber

يهدف التجفيف الى تقليل انكماش الخشب وتقليل وزنه وتحسين مقاومته للأحمال وزيادة مقاومته للفساد decay الرطوبة الابتدائية بالخشب الأخضر من 50 - 250 % .

تجفيف مشترك (طبيعي وصناعي)

يتم تجفيف الخشب مدة معينة في الهواء يعقبها مدة أخرى بالتجفيف الصناعي. هذه الطريقة تجمع بين معظم ميزات الطريقتين السابقتين.

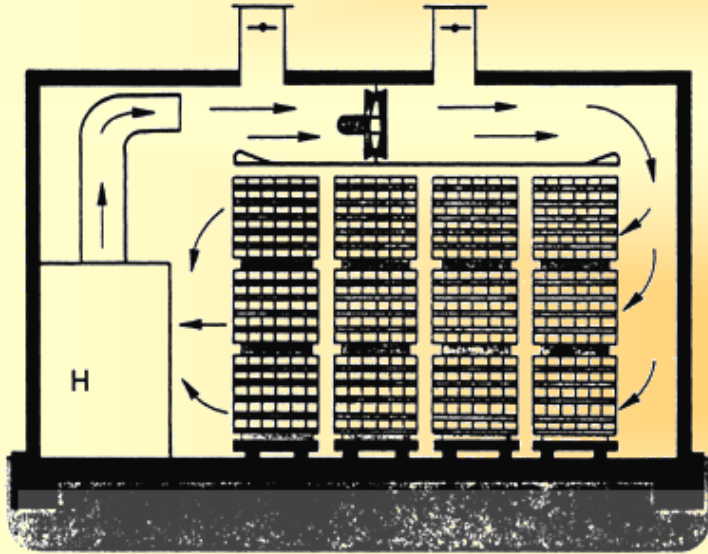
تجفيف صناعي Artificial Drying

تجفيف بالأفران حيث ترص الألواح داخل حجرات خاصة ذات حرارة ورطوبة معينة تسمح بإزالة الرطوبة الى حوالي 6% المدة من 3 - 12 يوما

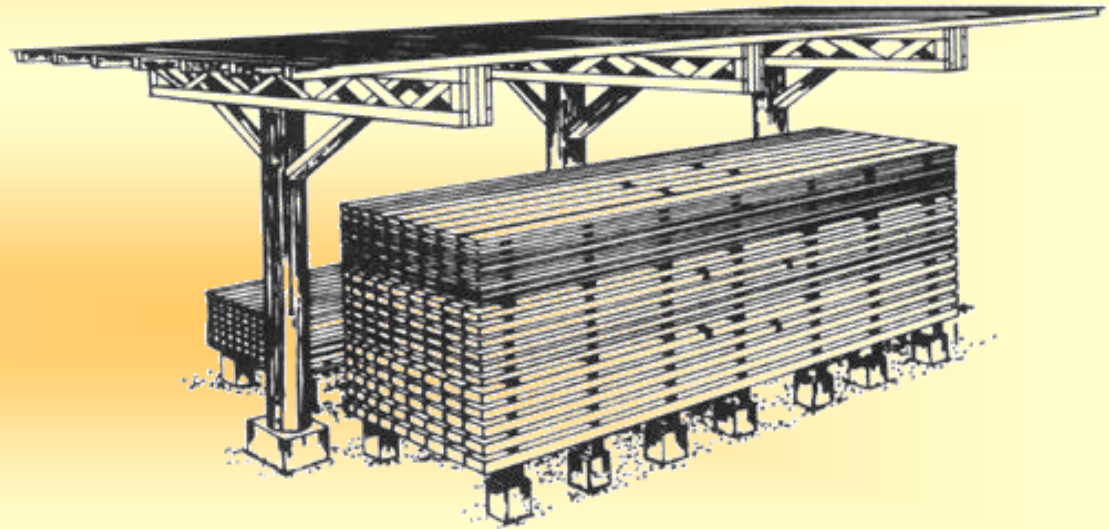
تجفيف طبيعي Natural Drying

بالهواء حيث ترص الألواح المبتلة بفواصل بين بعضها البعض تسمح بتحلل الهواء بسهولة خلالها. المدة من 40 - 90 يوما نحصل على تجفيف برطوبه حوالي 20%

Wood Drying تجفيف الخشب

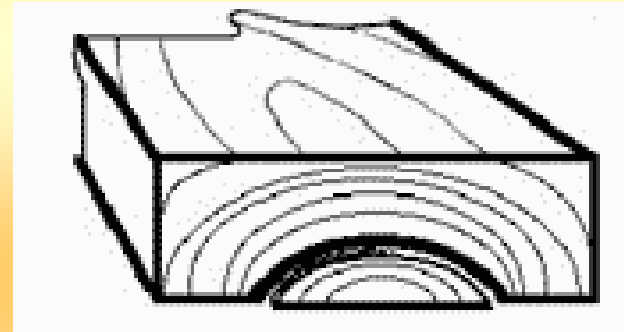
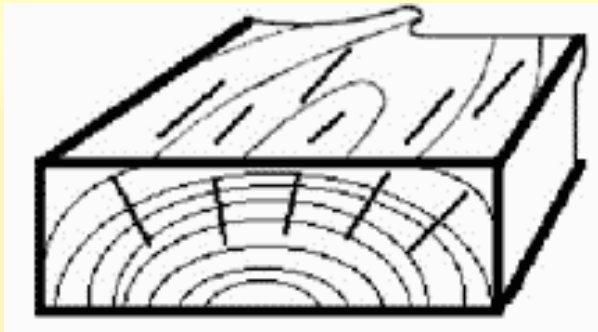


تجفيف صناعي
Artificial Drying



تجفيف طبيعي
Natural Drying

عيوب ناتجة عن عدم التجفيف الجيد للخشب



3. حفظ (وقاية) الخشب Timber Preservation

تتم هذه العملية بجعله يحتوى على مواد صمغية أو مواد كيميائية أو زيوت قطرانیه بما يجعله مقاوما لتحلل الرطوبة Damp resistant أو يجعله غير صالح أو مستساغ لكى تستخدمه البكتريا والحشرات كمسكن أو مأكّل.

يتم الحفظ إما بغمر Dipping الخشب في المواد المذكورة بعد أو حقن الخشب بها تحت ضغط Impregnation under pressure أو طلاء الخشب بالفرشة Brushing أو بالرش رذاذ spraying.... الخ

من أمثلة المواد المستخدمة:

- محاليل مائية Aqueous solutions مثل كلوريد الزنك وفلوريد الصوديوم... الخ
- محاليل طيارة Volatile solution مثل النافثا Naphtha والفينول Phenol.... الخ
- الزيوت القطرانیه (زيت القار) Tar oil مثل الكريوزوت.



العيوب في الأخشاب

Defects of Wood

عيوب تخزين
Storage Defects

تظهر في الأخشاب
المصنعة نتيجة سوء
أو خطأ التخزين.

عيوب تصنيع
Manufacturing Defects

تتواجد في الأخشاب
نتيجة عدم جودة
الخشب الناتج بسبب
قصور أثناء مرحلة
إزالة العصارة أو
مرحلة التجفيف.

عيوب طبيعية
Natural Defects

تتواجد بصورة
طبيعية في الأخشاب
أثناء عملية النمو.

1. العيوب الطبيعية فى الأخشاب Natural Defects



العقد Knot

وهى نقط التقاء الفرع بالساق الرئيسيه للشجره ويتسبب وجودها فى صعوبة تشكيل وتشغيل الخشب وفى ضعف مقاومته للأحمال ولذا فإن قلتها تحسن من نوع الخشب.



الشروخ Split

-قد تكون فى الاتجاه الطولى للجذع عمودية على الحلقات السنوية وداخل الكتله.
-اذا كانت ظاهره فتسمى شروخ شقيه split وهو يسبب ضعف مقاومة الخشب للقص.
-وقد تكون الشروخ فى اتجاه مستعرض قطرى radial فى نفس مستوى الحلقات وعمودية عليها.



الشروخ الانفصالية Shakes

وهى انفصال بين الحلقات السنوية وبين الألياف الخشبية على طول الألياف.

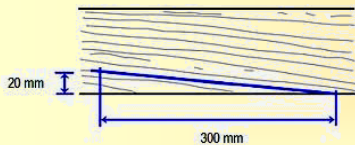


التناقص الخشبى Wanes

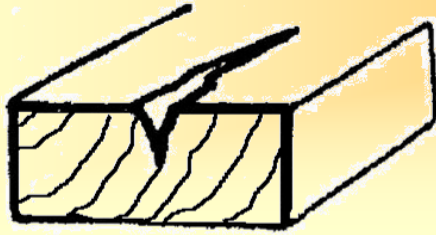
وهو وجود جزء من اللحاء barks على طول ركن قطعة الخشب وغير مستحب تواجده.

الألياف المائلة Sloping grains

مقاومة الكمرات والأعمدة الخشبية تقل بحوالى 50% اذا كان معدل ميل الألياف حوالى 1 : 6 ولذا تستبعد الأخشاب ذات الألياف المائلة فى المنشآت



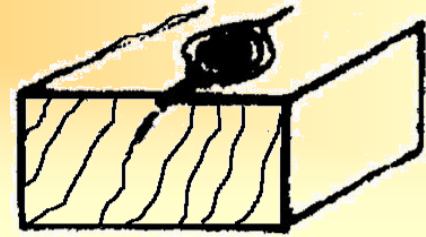
أشكال العيوب الطبيعية فى الأخشاب



CHECK



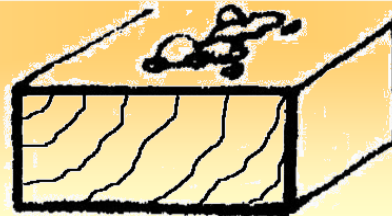
SPLIT



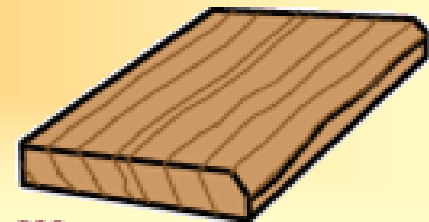
KNOT



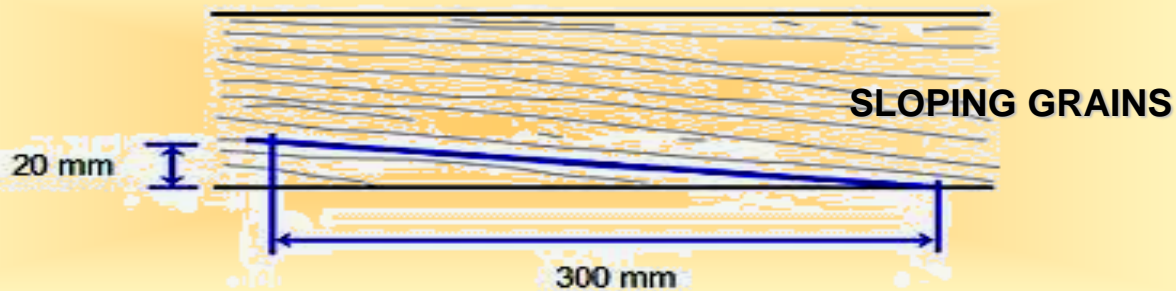
SHAKE



PITCH



Wane



2. عيوب نتيجة قصور فى صناعة الأخشاب

عيوب الصناعة: تظهر فى الاخشاب المصنعة نتيجة قصور فى ازالة العصارة او نتيجة عدم التجفيف الجيد للخشب أو قصور فى عملية الحماية .

تؤدى الى: فساد الخشب أو تحلله أو سهولة مهاجمته بالحشرات.

علاجه: الدهان او الحقن بمواد مسممه للحشرات او البكتيريا ثم العزل بمادة سطحية شمعية وذلك فى حاله الاصابة الخفيفة او المتوسطة او باستبدال التالف فى حالة الاصابة الشديدة.

وفيما يلى تعريف بعملية تسوس الخشب وكيفية علاجه

تسوس الخشب

تسوس الأخشاب: هو تآكل الأخشاب نتيجة حشرات. ينتج تسوس الخشب من ناخرات الخشب (سوسة الخشب). ناخرات الخشب هي الافات التي قد تهاجم الأخشاب الجافة والأشجار الخشبية وأشجار الزينة وتسبب لها أضرار أساسية. من هذه الناخرات الحشرات الناحرة والبكتريا والفطريات والنمل الأبيض ومفصليات الأرجل البحرية.

أهم مجموعة من هذه الناخرات التي تسبب أضرار للخشب في مصر هي مجموعة خنافس الخشب الساحقة التي تهاجم الأرضيات الخشب الباركيه والتجليدات الخشبية والأثاث والخشب الخام و يطلق عليها العامة (سوسة الخشب).



مظاهر تسوس الخشب

سوسة الخشب هي عبارة عن دودة تنخر الخشب وتعيش فيه لمدة طويلة من الزمن حتى تكبر وثم تتحول إلى عذراء ثم الحشرة الكاملة السوسة فتخرج من الخشب و تطير إلى مكان آخر من الخشب لتضع بيضها من جديد و تعيد نفس الدورة

أهم مظاهر الاصابة هي:

1. وجود بودة خشب ناعمة و متساقطة أسفل الخشب المصاب.
2. وجود ثقب كبير في الخشب المصاب سماع صوت أثناء الليل داخل الخشب المصاب.
3. تهشم الخشب المصاب تحت أقل ثقل عليه.

ترجع خطورة الناهرات إلى صعوبة تعويض الخسائر الناتجة عنها حيث أن العيوب التي تسببها لا يمكن إسترجعها إلا بإستبدال الجزء المصاب.

أسباب وجود سوسة الخشب

تتواجد سوسة الخشب بسبب:

1. وجود الرطوبة الناتجة عن عدم دخول الشمس الى المرفق.
2. الخشب المصنوع منه الأثاث مصاب و لم يتم تبخيره جيدا و خاصة خشب الزان.
3. وقد تتعدى هذه الرطوبة الى وجود قطرات ماء تسيل من الجدار و هذه القطرات قد تصل الى اثاث الخشب الموجود بالغرفة مما ينتج عنه الاصابة و التسوس.

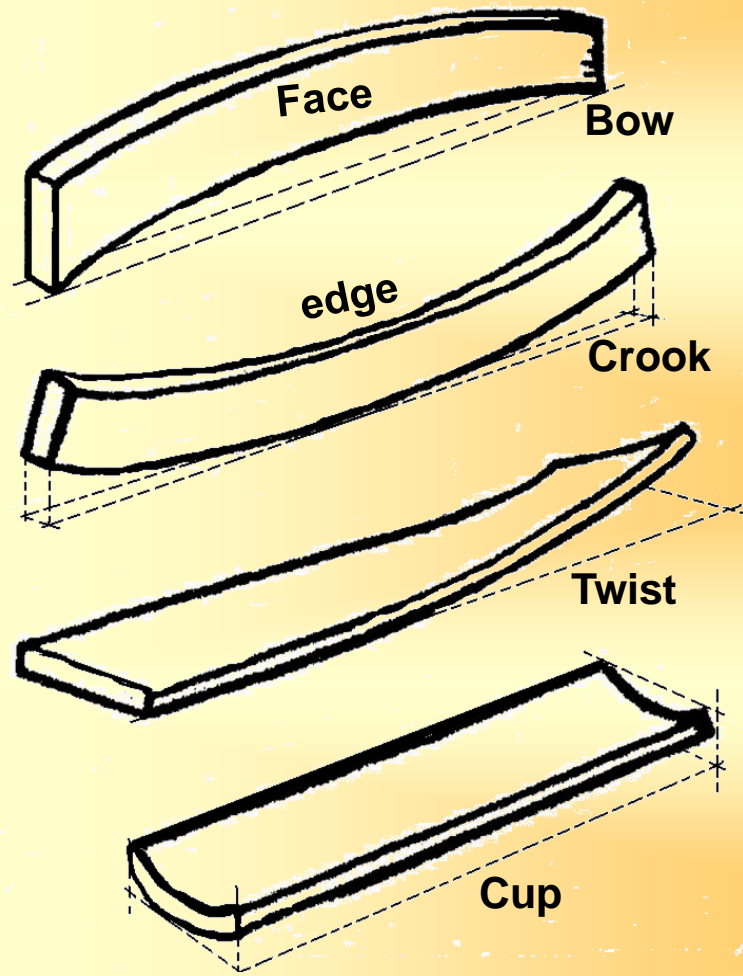
علاج سوسة الخشب

سوسة الخشب هي داء معدي لذلك اي اثاث وصلته السوسة ولم يتم علاجه فقد تنتقل الى اثاث آخر لذلك يجب القضاء عليه بسرعة و محاربته بصفة جذرية ويكون العلاج المقترح من المتخصصين:

1. الحقن بمادة السيديال - ل أو الإلسان أو الديازينون ثم تغطية الثقوب بالشمع.

2. أو التدخين بأقراص حبوب التبخير (الجاستوكسين) [بمعدل ثلاث أقراص للمتر المكعب في الحجرة و تغلق الحجرة جيدا لمدة أسبوع حيث توضع الأقراص في الحجرة فمثلا لو كانت الحجرة 3 متر X 3متر أى حجمها 27متر مكعب نحتاج 71 قرص توضع في الحجرة و تغلق جيدا و لا يتم فتحها إلا بعد أسبوع و يتم تهويتها بعد ذلك حيث أن هذه الأقراص سامة جدا] ثم تغطية الثقوب بالشمع.

3. عيوب تخزين الأخشاب Storage Defects



عيوب التخزين: تظهر في الأخشاب المصنعة نتيجة سوء أو خطأ في عملية التخزين أو التشوين.

تؤدي إلى: التواء أو تقوس (يسمى أيضا: فتل) أو تحول في شكل الخشب بما يعيق استخدامه في الغرض المخصص له (مثلا يظهر مع قطع نجارة الباب أو الشباك).

علاجه: اما بمحاولة الاستبدال (التواء/فتل خفيف) أو بتسوية الاسطح اذا كان المقطع الباقي يتحمل الغرض المصنع لاجله القطاع أو باستبداله (عند عدم امكانيه المعالجه) وهو الافضل.



وحدات قياس الخشب

الوحدات القياسية التي تقاس بها الأخشاب تجاريا

- **بأبعاد قياسية** على هيئة ألواح طويلة أو أعمده مستطيله أو مربعه المقطع بأبعاد مختلفة قياسية ويبيع بالقطعة مثل الخشب الابيض.
- **بالمتر الطولى** فى مقاطع قياسية معينه مثل الخشب الموسكى.
- **بالمتر المكعب** الخشب الذى لا يمكن قطعه بأبعاد قياسية مثل الزان والارو.
- **بوحداث الوزن (الكيلو جرام مثلا)** مثل الأبنوس.

أشكال لبعض قطاعات الاخشاب المتاحة تجاريا



عروق خشبية



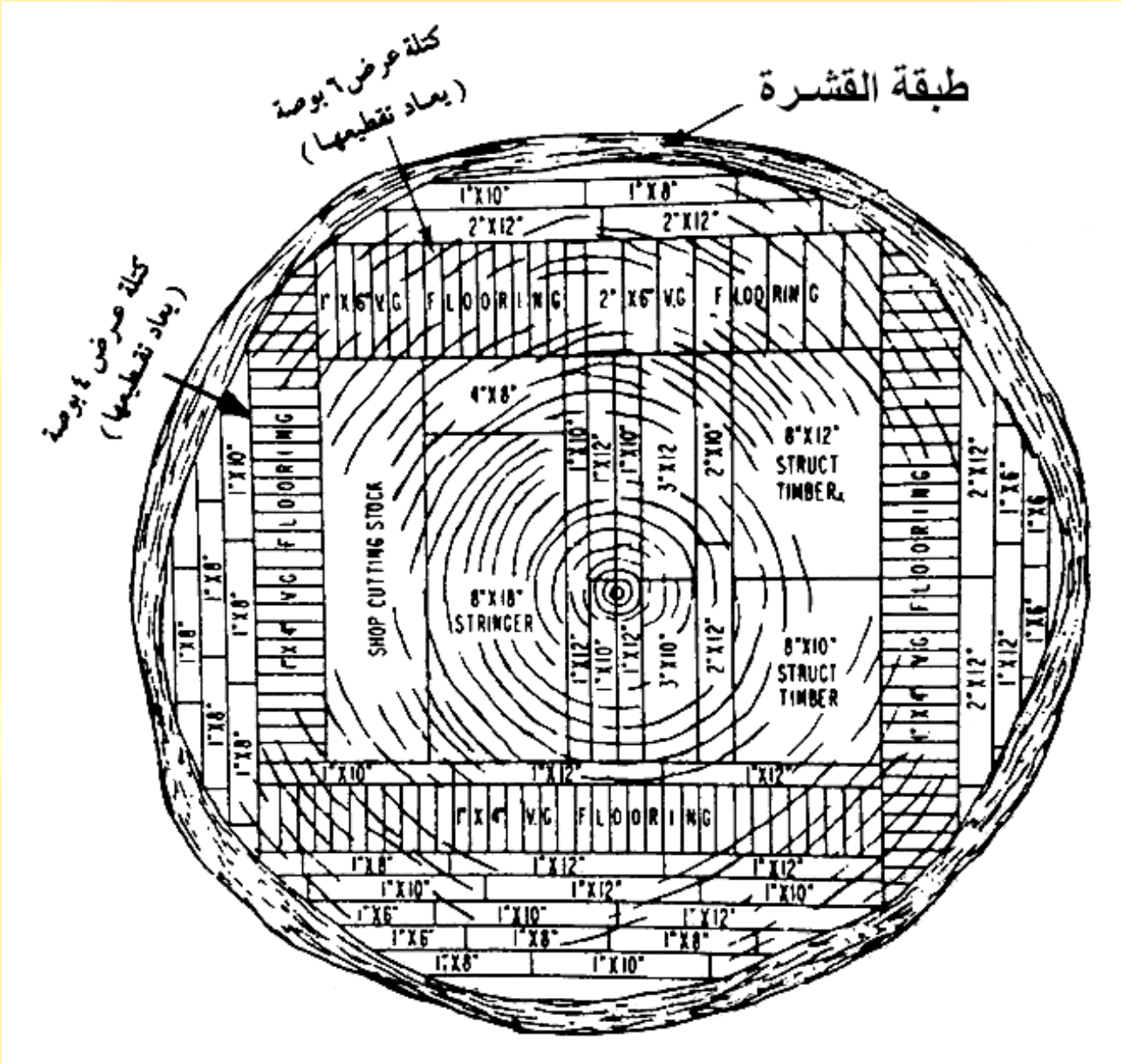
ألواح خشبية

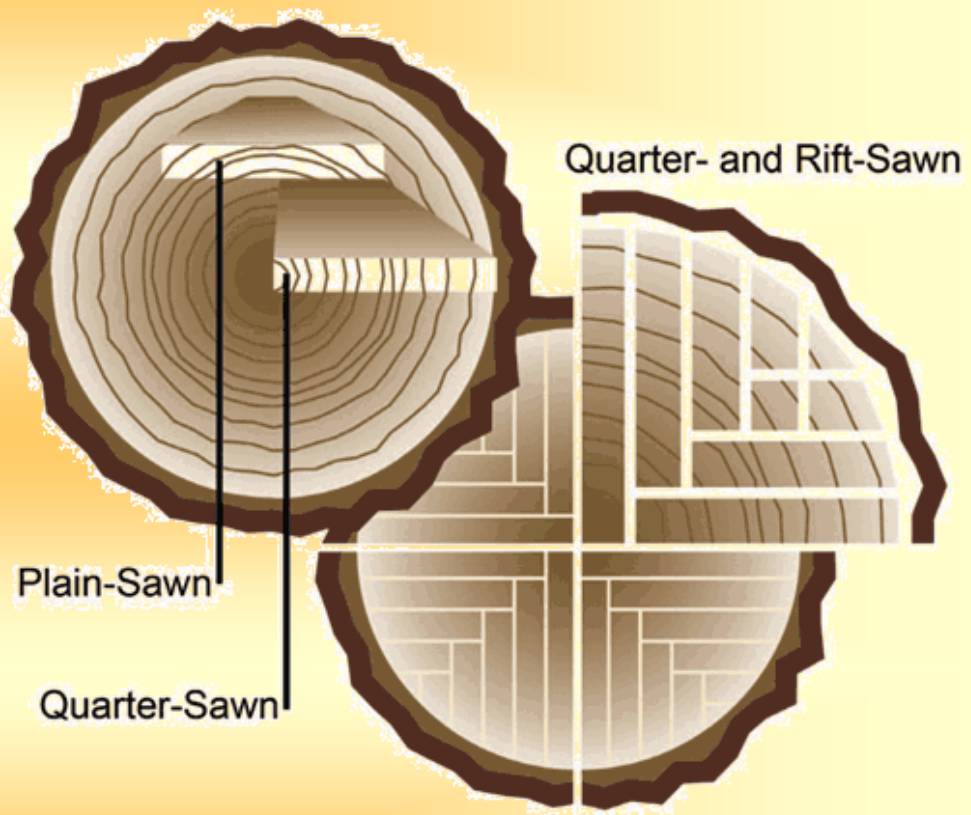
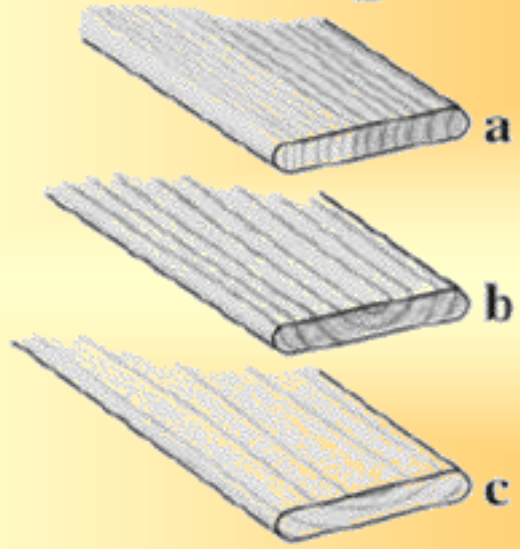
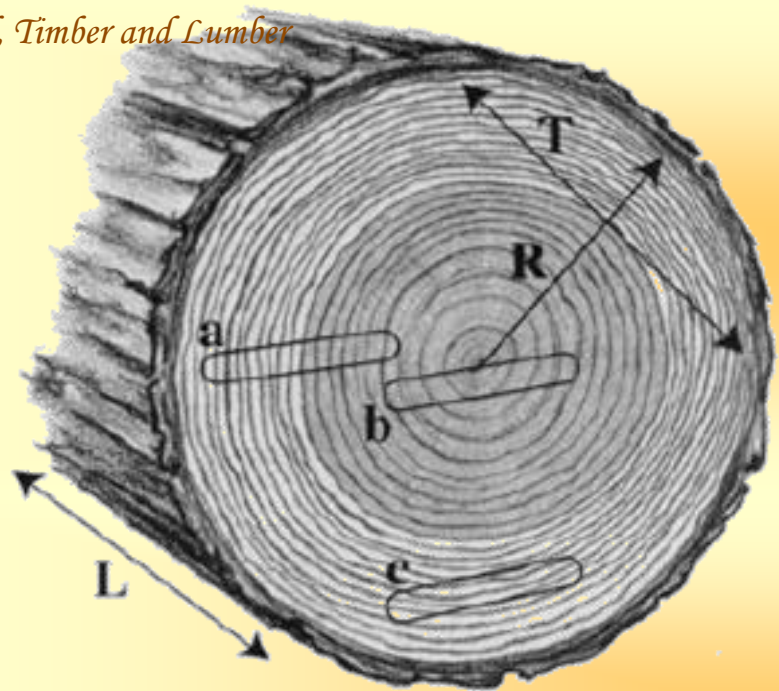


ألواح مسطحة



ألواح بنط





Grain Orientation of Wood in Relation to Cut



تخزين الاخشاب Storage of Lumber and Timber



● يفضل التشوين على أرضيات صلبة.

● يراعى التخزين على هيئة رصات منتظمة.

● يتم تخزين/ تشوين كل نوعية أو مقاس على حدا.

● يتم التخزين بعيدا عن الرطوبة والامطار والعوامل الجوية سواءا بالتغطية أو التخزين تحت أسقف.



خواص الأخشاب Main Properties of Wood

1. الكثافة

Density

الخشب أخف وزنا من الماء ويختلف الوزن النوعي له من 0.3 - 0.9 حسب نوع الخشب وعمر الشجره والرطوبة التي يحويها... الخ وتزداد جودة الخشب بزيادة كثافته

2. كمية الرطوبة

Moisture content

يحتوى الخشب على الرطوبة خلال جدران الخلايا embedded water

وأیضا خلال الفراغات بالخلايا وتسمى Free water

فإذا تبخرت المياه الحرة فقط يسمى الخشب فى درجة التشبع ولا يكفى تبخر المياه الحرة فقط ويلزم لاستخدام الخشب تجفيفه لإزالة أكبر كمية ممكنة من الرطوبة الموجودة خلال جدران الخلايا لأن كمية الرطوبة بالخشب تتناسب تناسباً عكسياً مع مقاومته للأحمال وتساعد على سرعة تلفه.

3. المقاومة للأحمال

Strength

- يقاوم الخشب اجهادات الشد فى اتجاه الألياف بدرجة كبيرة (700 – 2000 كجم/سم²)
- لا يمكن الاستفادة التامة من هذه المقاومة فى الأعمال الإنشائية حيث ان مقاومة الشد فى اتجاه عمودى على الألياف ضعيفة نسبيا (1/40 من المقاومة المذكورة)
- ضعف الخشب النسبى فى تحمل القص والانحناء يجعل تحمل الشد فى اتجاه الألياف عديم الفائدة
- مقاومة الخشب للضغط فى اتجاه الألياف هى المقياس الرئيسى لبيان جودته.

• وتتأثر مقاومة الخشب للأحمال بالكثافة وبكمية الرطوبة وبدرجة الحرارة (زيادتها تقلل المقاومة) ومدى استمرار التحميل Duration of load

4. العزل الحرارى

Heat insulation

معامل التوصيل الحرارى للخشب Thermal Conductivity حوالى 0.96 ويعتبر من المواد ذات العزل الحرارى الجيد ولذا يستخدم فى تبطين الحوائط الداخلى للحجرات.

5. العزل الكهربائى

Electrical insulation

الخشب عازل جيد للكهرباء اذا كان جافا وتواجد الرطوبة به يؤدى الى توصيله للكهرباء.



إختبارات الاخشاب Timber Tests

من أهم الاختبارات لتحديد خواص الخشب الرئيسية:

1. تحديد الكثافة ووزن المتر المكعب.

2. اختبار تحديد النسبة المئوية للرطوبة.

3. اختبار الضغط في اتجاه الألياف.

4. اختبارات الانحناء والقص والشد.

5. اختبار الصلادة.

6. اختبار التقشير Cleaving .