

# صفات ألواح خشب الشرائح الموجهة تحت ظروف تكنولوجية مختلفة

## واستخدام الموجات الفوق صوتيه فى اختبارها

رسالة علمية

مقدمة الى الدراسات العليا بكلية الزراعة - جامعة الاسكندرية

استيفاء لدراسات المقررة للحصول على درجة

دكتور فلسفة فى العلوم الزراعية

فى

الاشجار الخشبية وتكنولوجيا الاخشاب

مقدمة من

سعيد سعد حجازى

1999

## الملخص العربي

### صفات ألواح خشب الشرائح الموجهة تحت ظروف تكنولوجية مختلفة

#### واستخدام الموجات الفوق صوتيه فى اختبارها

ألواح خشب الشرائح الموجهة (OSB) هو نوع جديد من الألواح المركبة التي تم تطويرها حديثاً لتكون بديلاً انشائياً للألواح الخشب المعاكس (الابلكاش) في الإنشاءات السكنية. وهذه الرسالة تناقش استخدام شرائح نوعين من الأخشاب هما نوع حور الاسبن (Populus tremuloides) aspen، ونوع البتولا البيضاء (Betula papyrifera) paper birch في صناعة تلك الألواح على قياس معملي تحت ظروف تكنولوجية مختلفة. والمعروف ان نوع حور الاسبن ذو خشب منخفض الكثافة و يلائم تلك الصناعة جيداً بينما نوع البتولا ذو كثافة متوسطة و اقل قبولاً لهذا الغرض.

والهدف من هذا البحث هو زيادة نسبة استخدام البتولا قدر الامكان فى طبقة الوسط لالواح OSB التى تحتوى على طبقتى الوجه من الحور الاسبن بحيث لا يؤثر ذلك على صفات المتانة والثبات البعدى لتلك الالواح. ولتحقيق هذا الهدف اجريت ثلاث مراحل من التجارب كما يلى:

1 - فى المرحلة الاولى صنعت الالواح من كلا النوعين (كل على حده)، لاعطاء صورة واضحة عن الصفات الاساسية لسلوك النوع منفرداً تحت مستويين من كثافة اللوح (650، 750 كجم/م<sup>3</sup>)، وثلاث اتجاهات مختلفة (ألواح ذات شرائح فى اتجاه واحد، والواح ذات ثلاث طبقات متعامدة، والواح ذات شرائح عشوائية التوجيه). وكشفت نتائج هذه التجربة ان الواح الحور كانت متفوقة فى صفات المتانة والثبات البعدى عن الواح البتولا تحت نفس الظروف التكنولوجية المختلفة وان الالواح ذات الكثافة العالية من أى من النوعين متفوقة فى صفاتها عن الالواح ذات الكثافة المنخفضة.

ومن وجهة النظر الهندسية، فانه فى الاتجاه الموازى للمحور الطولى للوح، كانت الالواح ذات الاتجاه الواحد للشرائح تشتمل على أعلى القيم لصفات متانة الانحناء و اقل القيم لصفة التمدد الطولى، ثم يليها الالواح ذات الطبقات المتعامدة ثم الالواح ذات الشرائح عشوائية التوجيه وذلك عند استخدام نفس الظروف التكنولوجية.

2 - فى المرحلة الثانية، صممت الالواح ذات الثلاث طبقات من النوعين معا بحيث تكون شرائح الحور فى طبقتى الوجه وشرائح البتولا فى طبقة الوسط عند ثلاث نسب مختلفة من طبقتى الوجه الى طبقة الوسط (50:50، 30:70، 40:60). وكان الهدف من اجراء تلك التجربة هو زيادة نسبة استخدام البتولا فى طبقة الوسط قدر الامكان. ووضحت النتائج ان الالواح ذات نسبة 30:70 من طبقتى الوجه الوسط حققت أعلى القيم لصفات مقاومة الانحناء مقارنة بالنسبتين الاخرتين، ومساوية تقريبا لالواح الحور ذات الثلاث طبقات، مما يؤكد ان البتولا تصلح جيدا لان تكون بديلا للحور فى طبقة الوسط لالواح OSB ذات التصميم الثلاثى الطبقات.

3 - فى المرحلة الثالثة صممت لتحسين خواص الوسط للالواح ذات نسبة 30:70، 40:60 من طبقتى الوجه الى طبقة الوسط، واشتمل التحسين على التوجيه العشوائى لشرائح البتولا فى طبقة الوسط وزيادة نسبة الفينول فورمالدهيد من 40% الى 50%. ووضحت النتائج ان تلك الطريقة يمكن ان تحسن صفة قوة الربط internal bond بين الشرائح فى طبقة الوسط بمقدار 20-25% عن الالواح ذات التوجيه الواحد فى طبقة الوسط.

وقد تم ايضا استخدام تحليل الإرتداد المتعدد لتحديد أهم العوامل التى تتحكم فى سلوك كل صفة من الصفات الميكانيكية وكذلك صفات الثبات البعدى للالواح OSB. واطهر التحليل ان زيادة كثافة اللوح وتوجيه الشرائح فى كل من طبقتى الوجه وطبقة الوسط بحيث تكون موازية للمحور الطولى للوح كانت اهم العوامل المؤثرة فى تحسين كل من صفتى معامل الكسر ومعامل المرونة. وبالنسبة لقوة الربط بين الشرائح (internal bond) فإن زيادة كل من سمك الشرائح ونسبة اللاصق فى طبقة الوسط، وكذلك زيادة كثافة اللوح يمكن ان تحسن تلك الصفة.

وبالنسبة لصفات الثبات البعدى فان توجيه الشرائح فى طبقة الوسط بحيث تكون موازية للمحور الطولى للوح، وزيادة نسبة طبقتى الوجه الى طبقة الوسط، وكذلك استخدام شرائح الحور فى طبقتى الوجه يمكن ان يقلل من صفة التمدد الطولى Linear expansion أما بالنسبة لصفة امتصاص الماء water absorption فان زيادة كل من كثافة اللوح وسمك ونسبة اللاصق فى طبقتى الوجه يمكن ان يحسن تلك الصفة، بينما زيادة سمك الشرائح ونسبة اللاصق فى كل من طبقتى الوجه وطبقة الوسط، بالاضافة الى زيادة كثافة اللوح يمكن ان يقلل من صفة الانتفاخ فى السمك thickness swelling.

واستخدمت أيضا الموجات (AU) Acousto-Ultrasonic، وهى طريقة حديثة للاختبارات الغير مدمرة للمواد، فى اختبار الواح OSB التى صنعت فى هذه التجربة، وتم اختيار الالواح ذات النوع الواحد والمصنعة تحت ظروف تكنولوجية مختلفة. ووضحت النتائج ان أفضل ملامح موجة AU التى يمكن ان ترتبط مع صفة معينة من صفات اللوح عند احداث تغيير معين فيها هى: الجذر التربيعى لمتوسط الفولت (RMS)، والمساحة الواقعة تحت زمن الموجة (AT)، وأعلى قمة فى منحنى زمن الموجة (MPAT). واطهرت النتائج ان هذه الملامح يمكن ان تميز بين ثلاث مستويات من لاصق الفينول فورمالدهيد (2%، 4%، 6%) فى العينات المخصصة لتجارب متانة الانحناء. وتفسير ذلك هو حدوث انعكاسات للموجة عند مناطق الالتصاق الضعيفة أو الاقل تلامسا بين الشرائح.

كما ان هذا ملامح يمكن ان تفرق بين مستويين من كثافة اللوح (650، 750 كجم/م<sup>3</sup>)، وكذلك بين نوعيين مختلفين من الاخشاب (الهور والبتولا)، وايضا الاختلافات فى سمك الشرائح اذا تم تثبيت بقية العوامل الاخرى. ويمكن تفسير ذلك بمقدار الانعكاسات الجزئية التى تحدث للموجة بواسطة الفراغات الدقيقة (فى حالة الالواح الاقل كثافة)، او الزيادة فى سمك الشرائح، او الاختلافات فى طبيعة التركيب المورفولوجى للعناصر الخشبية بين الانواع المختلفة. بالاضافة الى ان تلك الملامح يمكن ان تميز بين طرق التوجيه المختلفة للشرائح او الزوايا المختلفة لانتقال الموجات داخل اللوح، ويرجع تفسير ذلك الى وجود اختلافات فى سمك الجدر الخلوية بين الاتجاهين القطرى والمماسى والاختلاف فى زاوية الالياف التى تؤثر بالتالى على ملامح الموجة عند استقبالها.