

Profil Technologique



Valeur
au
bois

TP-04-01W
Août 2004

Méthodes d'essai sur la dureté des finis



Les fabricants qui appliquent un fini à leurs produits se demandent si la qualité et la valeur de ces produits seront préservées de façon durable et adéquate, à la satisfaction de leurs clients.

Les fabricants de revêtements de sol, de meubles, de mobiliers de rangement ou de menuiseries préfabriquées soumettent leurs produits à divers types d'essai afin d'en déterminer la dureté et la résistance à l'usure. Le principal rôle d'un film de finition consiste à procurer à ces produits une résistance à l'usure de surface, ce qui se résume, dans la plupart des cas, à la résistance à l'abrasion. L'abrasion est habituellement liée directement à d'importants paramètres de finition tels que la dureté du substrat ou de la couche de finition, la résistance à l'impact, l'adhérence et la résistance aux rayures de surface.

Dans ce contexte, le terme «dureté» se définit comme l'aptitude d'un matériau à résister à une déformation plastique, habituellement par pénétration. Le terme «dureté» peut aussi faire référence à la résistance à la flexion, aux rayures, à l'abrasion ou à la coupe.

Pour assurer la qualité générale d'une surface finie, les compagnies doivent non seulement en mesurer la dureté en tant que propriété mais également, ils doivent contrôler rigoureusement les principaux facteurs qui influencent les propriétés et les paramètres d'évaluation de cette surface.

Types de finis couramment utilisés et facilité d'application

Le tableau 1 ci-après donne un aperçu des principaux types de finis couramment utilisés et de leur performance. En outre, le tableau renseigne le lecteur sur la durabilité relative de chaque type de fini. Ces renseignements aideront les fabricants à choisir le film de finition le plus approprié pour leurs produits. Pour plus de détails sur la durabilité d'un fini, les fabricants de produits du bois sont invités à consulter leur fournisseur. La plupart des fournisseurs disposent d'informations sur la durabilité des films de finition, y compris leur dureté. Ils sont donc en mesure d'aider les fabricants à choisir le fini qui convient le mieux à leur système d'application et leurs produits.

Paramètres d'évaluation de la surface et méthodes d'essai

Les méthodes d'essai et les paramètres d'évaluation d'une surface les plus courants figurent au tableau 2 ci-après. Selon l'usage, l'uniformité et la consistance, les films de finition font l'objet d'une réglementation gouvernementale et de normes industrielles. En plus de réglementer d'importants facteurs comme la résistance, la durabilité et la stabilité, les normes en vigueur spécifient les caractéristiques de performance de divers produits. Par exemple, la réglementation sur la finition du mobilier de chambre à coucher pour enfants diffère de celle qui s'applique au mobilier de salle à dîner.

Normes d'essai sur les surfaces

Les normes qui régissent la qualité des surfaces finies varient selon le pays de fabrication ou l'utilisation finale des produits. Dans certains cas, les fabricants élaborent leurs propres normes internes. Ces normes classent habituellement les surfaces finies en différentes catégories, selon l'endroit où elles seront installées.



Ressources naturelles
Canada

Natural Resources
Canada

Tableau 1. Guide de comparaison rapide pour les systèmes de finition appliqués en usine

Système de finition	Finis standards (couramment disponibles)					Finis spécialisés (sélection après consultation)				
	Laque nitrocellulosique	Laque pré-catalysée	Laque post-catalysée	CAB & laque acrylique hydrodiluable	Vernis de conversion	Huile synthétique de de pénétration et fausse-huile	Vinyle catalysée	Vinyle post-catalysée	Polyester	Époxy à séchage UV, polyester, uréthane
Durabilité générale	2	2	3	2	4	1	4	5	5	5
Facilité de réparation	5	4	4	3	3	5	4	2	1	1
Résistance à l'abrasion	2	4	4	3	4	1	4	5	5	5
Transparence du fini	5	4	5	4	3	5	3	3	4	5
Jaunissement	1	2	3	4	4	2	3	4	4	3
Souplesse	1	2	3	3	4	5	4	4	1	3
Résistance à l'humidité	3	3	4	3	4	1	5	5	5	5
Résistance aux solvants	1	2	4	1	5	1	5	5	5	5
Résistance aux taches	4	4	5	4	5	1	5	5	5	5
Résistance à la chaleur	1	2	5	1	5	1	5	5	5	5
Résistance aux produits chimiques pour la maison	3	4	5	3	5	2	5	5	5	5
Teneur en solides	2	3	3	4	4	1	4	4	4	5
Temps de séchage	5	5	5	3	4	2	5	3	2	5
Influence sur la propagation du feu	Yes	Yes	Yes	No	No	No	No	No	Yes	No

5 = Excellent à 1 = Médiocre. Les codes numériques correspondent à des jugements de valeur fondés sur la performance générale des produits de base.
Des formulations particulières et le matériel d'application des finis auront une influence sur certaines caractéristiques de performance.

Source : 2003 AWI/AWMAC – 8th Edition Quality Standards

Par exemple, on voudra peut-être appliquer sur un bureau un fini plus dur que celui d'un meuble de chambre à coucher.

Mesure de la dureté d'un fini

La dureté des matériaux n'est pas une propriété intrinsèque préalablement définie en termes d'unités fondamentales de masse, de longueur et de temps, mais plutôt, le résultat d'une procédure de mesure établie.

Les quatre méthodes d'essai sur la dureté et la résistance à l'usure les plus couramment utilisées dans l'industrie du meuble sont décrites ci-après.

Essai d'impact

Ce procédé, couramment utilisé pour obtenir un coefficient de dureté, consiste à mesurer la profondeur ou l'aire d'indentation produite par un pénétrateur de forme spécifique et appliqué avec une force déterminée, pendant un certain temps.

L'essai de résistance à l'impact est souvent employé pour déterminer l'élasticité d'un fini, laquelle met en corrélation la dureté du fini. Ce procédé mesure la résistance d'un fini à la détérioration de surface par pénétration et ce, par suite d'un impact relativement faible. Il existe plusieurs dispositifs à cette fin, mais ceux-ci consistent

Tableau 2. Paramètres d'évaluation de la surface et méthodes d'essai

Paramètres	Méthodes d'essai
Dureté	Essai de rayage, essai d'impact
Élasticité	Essai d'impact
Adhérence du fini	Essai de quadrillage, essai d'arrachement
Propriétés thermiques	Essai de résistance à la chaleur sèche et humide, essai de brûlure de cigarette
Résistance de la couleur à la lumière	Essai de vieillissement aux ultraviolets
Résistance à l'usure	Essai d'abrasion

habituellement en un cylindre d'acier vertical et un percuteur, une bille en métal ou en diamant par exemple.



On peut calculer la résistance à l'impact en mesurant le diamètre ou l'aire transversale d'une indentation circulaire causée par un choc résultant de l'application d'un percuteur à une force donnée. Ce procédé permet d'évaluer la friabilité et la dureté d'un vernis-laque ou d'une peinture/teinture. La rupture du feuillet entraîne l'apparition de fissures.

Figure 1. Pénétrateur portatif

Essai avec le duromètre à bascule Sward

Le duromètre à bascule Sward est fréquemment utilisé pour évaluer la dureté de surface des films de finition comme la peinture, le vernis-laque et les revêtements de plastique.



Figure 2. Duromètre à bascule

La dureté mesurée est directement proportionnelle au temps requis pour amortir les oscillations du duromètre; elle est proportionnelle au temps de réduction, en termes de secondes, de l'amplitude des oscillations de la bascule, laquelle répond aux variations au niveau de la dureté.

Le principe de l'appareil tient au fait que les oscillations d'une toupie gyroscopique seront davantage amorties par des finis souples que par des finis durs.

Essai d'abrasion (abrasimètre Taber)

Les abrasimètres sont des instruments pour la tenue d'essais de précision. Ils sont couramment utilisés par les fabricants de meubles, de mobiliers de rangement et de revêtements de sol pour mesurer l'usure accélérée d'un vaste éventail d'échantillons. Signalons entre autres, les surfaces de bois massif, les surfaces peintes ou vernies et les substrats enduits de plastique.



Figure 3. Abrasimètre Taber

Les matériaux à évaluer sont soumis à l'action abrasive de deux meules sous une certaine pression (en grammes). L'usure apparaît sur les spécimens lorsque l'on fait fonctionner les meules en sens contraire au moyen d'un plateau tournant sur lequel a été placé l'échantillon. Un mouvement de glissement se produit lorsque les meules se déplacent sur le matériau le long d'un axe horizontal. Il existe de meules abrasives de différentes catégories, pour tout type de matériau.

Les résultats sont indiqués en termes de facteur d'usure ou d'indice numérique d'abrasion du spécimen analysé. Quatre méthodes peuvent être utilisées pour calculer cet indice.

1. Perte de poids

Cette méthode est habituellement utilisée pour comparer des finis dont les qualités sont similaires. L'indice d'usure indique la perte de poids en milligrammes par millier de cycles d'abrasion. Plus l'indice est bas, plus la résistance à l'abrasion de la surface analysée est élevée.

2. Examen visuel

Cette méthode d'essai est souvent utilisée pour évaluer des surfaces polies, imprimées ou vitrées incapables de résister à plus de 300 cycles d'abrasion sans atteindre le point final visible de l'essai.

3. Perte de volume

La comparaison de finis dont la structure diffère sensiblement exige l'application d'un facteur de correction à la méthode de perte de poids pour obtenir un facteur comparatif de résistance à l'usure. L'utilisation d'un facteur de correction permet d'arriver à un indice d'usure lié à la perte de volume du matériau analysé.

4. Mesure de profondeur

À l'occasion, on mesure la profondeur de l'usure après un certain nombre de cycles d'abrasion avec une meule d'un type particulier appliquée à une pression spécifique. La profondeur de l'abrasion est mesurée à l'aide d'un micromètre optique.

Les figures 4 et 5 ci-dessous illustrent le résultat d'essais effectués sur des spécimens après un nombre variable de cycles d'abrasion. L'examen de ces figures montre que plus on augmente le nombre de cycles, plus la quantité du fini enlevée est grande.



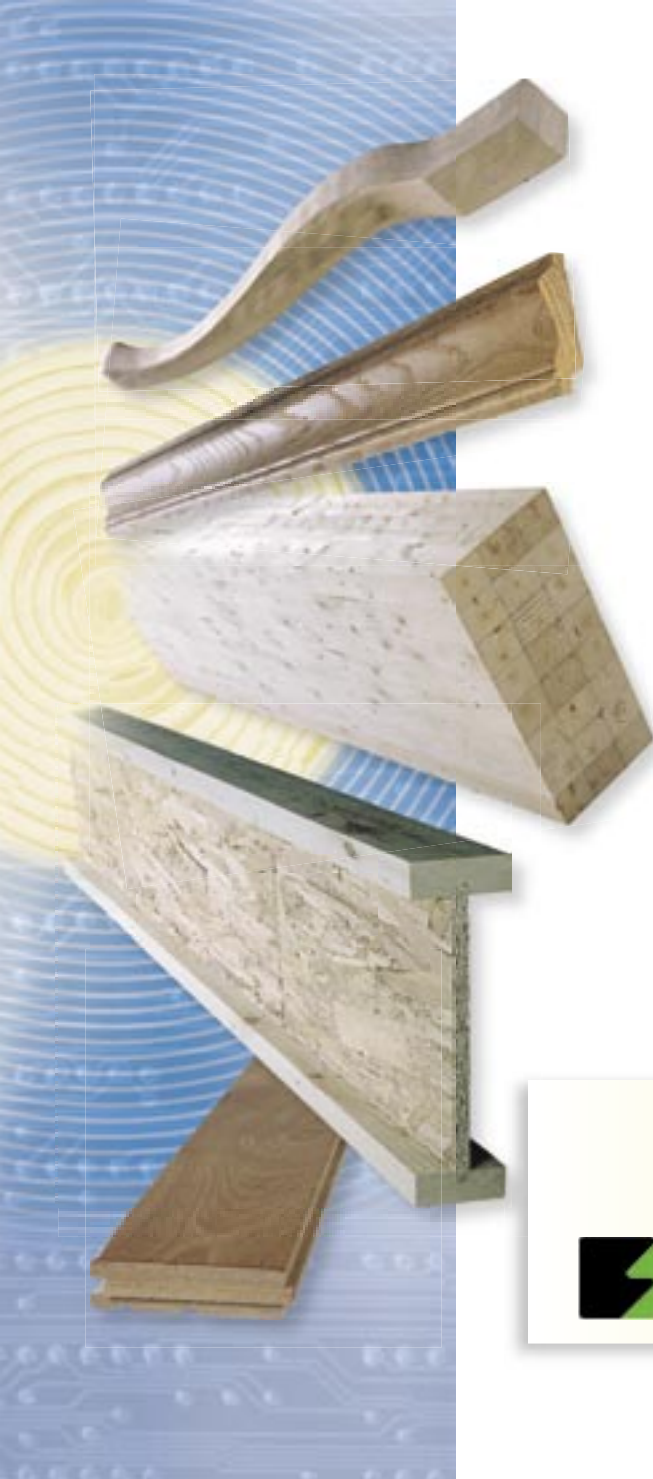
Figure 4. Échantillon après 120 cycles d'abrasion



Figure 5. Échantillon après 220 cycles d'abrasion

Essai de rayage

L'essai de rayage est une méthode simple et économique pour déterminer la résistance des finis aux rayures de surface. On a souvent recours à cette méthode pour évaluer la dureté de peintures et de vernis-laques appliqués aux composants de meubles.



Pour cette méthode, on utilise des mines de crayon de duretés différentes. On déplace la mine avec une pression constante et dans un angle déterminé par rapport à la surface finie de l'échantillon. La profondeur des rayures de la surface causées par la mine du crayon sert de mesure de résistance à la rayure.

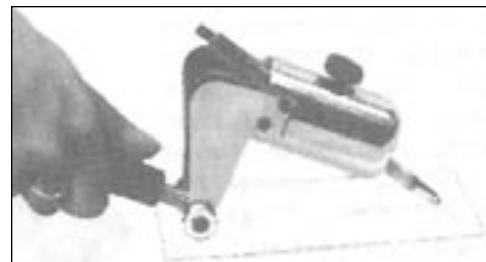


Figure 6. Appareil de mesure de résistance à la rayure

Résumé

La performance des produits et leur facilité d'application comptent parmi les facteurs clés du succès d'un système de finition. Les fabricants de produits du bois développant sans cesse de nouveaux produits, il est important de choisir des films de finition compatibles avec la performance escomptée des produits finis. L'assurance qu'un fini répondra aux attentes peut être obtenue par l'adoption de méthodes d'essai effectuées sur une base régulière. Bien que certains essais soient plus complexes que d'autres et conviennent mieux à certains types de finition, il existe des tests simples que les fabricants peuvent effectuer eux-mêmes.

Pour tout renseignement sur le programme de recherche *Valeur au bois* 2004-2005, consultez www.valeuraubois.ca



This Technology Profile is also available in English.



Dans le cadre du programme *Valeur au bois*, financé par Ressources naturelles Canada, les conseillers industriels de Forintek fournissent du support technique aux manufacturiers de produits du bois à valeur ajoutée, dans toutes les régions du Canada. Si vous avez besoin d'information sur un sujet technique lié à la fabrication de produits du bois, n'hésitez pas à :

- transmettre une demande à l'aide du site Web www.valeuraubois.ca (Aide technique).
- communiquer avec un coordonnateur du Programme *Valeur au bois* à l'un des endroits suivants :

Forintek Canada Corp.
Coordonnateur *Valeur au bois* (Ouest)
2665 East Mall, Vancouver (BC)
Canada V6T 1W5

Tél. : (604) 224-3221
Télec. : (604) 222-5690

Forintek Canada Corp.
Coordonnateur *Valeur au bois* (Est)
319, rue Franquet, Québec (QC)
Canada G1P 4R4

Tél. : (418) 659-2647
Télec. : (418) 659-2922