

MOBİLYA ENDÜSTRİSİNDE KULLANILAN LAMİNE VE LAMİNATLI MALZEMELER

Yrd. Doç. Dr. Ahmet ŞENEL*

1. GİRİŞ

Laminat malzemeler son yıllarda mutfak tezgahı, kapak ve modüller mutfak dolaplarının üretiminin yanı sıra ofis mobilyalarında da yaygın olarak kullanılmaktadır. Çoğu ithal malzeme olan bu laminatlar hakkında özellikle mobilya üreticilerinin pek fazla bilgisi olmadığı gözlenmiştir.

Bu çalışmada Lamine ve Laminat malzemelerin türleri, hazırlanışı ve üretiminde kullanımlarında dikkate alınması gereken hususları açıklamak bakımından yeni teknoloji bilgileri vermeyi amaçlanmaktadır.

2. Lamine Levhalar ve Laminatlar

Yonga Levha üretiminde yüzey kaplama malzemeleri olarak kullanılmaktadır. Mobilya üretimi, panel levhalar ve prefabrike ev yapımında kullanılırlar. Katı yüzey kaplama malzemesi olarak bilinen lamine malzemeleri Lamine Levhalar ve Laminatlar olarak iki grupta inceleyebiliriz.

2.1. Lamine Levhalar

Polyester filmler, Fenol esaslı kraft kağıtlar, Polivinil asetat + üre esaslı dekoratif kağıtlar, polivinil klorür esaslı kağıtlar, reçine emdirilmiş kağıtlar amonyum sülfamit endirilmiş kağıtlar, ince kağıtlar, folyolar ve bazı ince filmler veya ahşap kaplama türlerinden meydana gelmektedir.

* G.Ü. Endüstriyel Sanatlar Eğitim Fakültesi Endüstriyel Malzeme Teknolojisi Anabilim Dalı Öğretim Üyesi.

2.2. Laminat Malzeme Çeşitleri ve Özellikleri

Katı yüzey malzemeleri olarak adlandırılırlar. Üretiliş ve kullanılış şekli itibariyle, yüksek basınç Laminatları ve rulo Laminatları diye iki grupta incelenebilir. Yonga Levha yüzeylerine yapıştırılarak kullanılırlar. Öte yandan yonga ve lif levha gibi malzemelerin yüzeyleri, Lake boya ve desen baskı işlemlerinden geçirilerek seri üretimde kullanılmaktadır. Laminat malzeme çeşitleri ve özelliklerine göre şöyle guruplandırılabilirler.

2.2.1. Yüksek Basınç Laminatları (HPL)

Yüksek Basınç Laminatı, sıcaklığa sertleşen reçine ile doyurulmuş ve 5N/mm²'den daha az olmamak üzere basınç uygulanarak üretilmiş, bir veya iki dekoratif renk ve desen oluşturulmuş lifli levhalardır. Reçine emdirilmiş bu tabakalar 170 C sıcaklık ve 100 - 120 kg/cm²lik basınç altında 60 - 90 dakika süreyle prenslenirler. Yüksek ısı ve basınç nedeniyle molekül yapının bütünleşmesi çok iyi bir şekilde sağlandığından, bilhassa sağlık kurumlarının ana şartı olan hijyenik olma özelliğine sahiptir. Üretim yöntemi nedeniyle, kalitesi kalınlığı ile doğru orantılı değildir.

Yüksek basınç laminatların tabaka yapısı;

* Üst Tabaka: Melamin formaldehit reçinesi ile doyurulmuş alfa selüloz esaslı kağıt

* Orta Tabaka: Melamin formaldehit reçinesi ile doyurulmuş dekoratif baskılı kağıt

* Alt Tabaka: Fenolik reçine ile doyurulmuş kraft kağıdı.

Yüksek basınç laminatları ile kaplanmış levhalar, normallere oranla daha sert ve dayanıklıdır ve uygun tutkal türü ile levha üzerine yapıştırılırlar. Bunlar masa üstleri, lavabo üstleri, mobilya ve dolap üretiminde kullanılmaktadırlar ve renk değiştirme problemleri yoktur. Yüzey aşınmasına, suya, kaynar suya, darbelere, kazınma, lekelenme, sigara yanıklarına, rutubete, asit ve bazlara karşı dayanıklıdır.

2.2.2. Rulo Laminatlar

Rulo Laminatlar, reçine emdirilmiş kağıtların karşılıklı iki silindiri tarafından döndürülen bantlar arasında 170 C sıcaklık ve 25 - 50 kg/cm² lik basınç altında 60 saniyelik bir sürede geçirilerek, soğutma operasyonundan sonra bobinlere sarılırlar. Piyasaya genellikle 120 cm genişlik, 50 cm uzunluk ve 0.6 - 0.8 mm kalınlıklarda silindirik biçiminde sarılmış levhalar halinde arz edilir. Kenar yapıştırma için hazırlanmış dar bant şeklinde olanları da vardır. Bu ürünler; melamin, poliyester veya fenolik reçinelerle emprenye edilmekte ve uygun tutkal ile levha yüzeylerine yapıştırılmaktadır.

Rulo laminatların uygulanmasında kullanılan presleme şartları Tablo 1'de verilmiştir.

2.2.3. Reçine Emdirilmiş Kağıtlar

Reçine miktarı ve çeşitli kağıtların özelliklerini etkilemekte olup, melamin veya poliyester reçineleri kullanılmaktadır. Melamin emdirilmiş kağıtlarda; renk stabildir ve çizilmeye karşı dayanıklılık söz konusudur. Fakat daha kolay kırılabilme özelliği taşımakta ve düşük pres süresi kullanılabilir. Poliyester reçinesi ile emprenye edilen kağıtlar ise eskimeye karşı dayanıklıdır. Melamin ve poliyester reçinelerine üretilen formaldehit reçinesi karıştırılarak kağıtların dayanma süreleri uzatılabilir. Bu tür kağıtlara, toplam kağıt ağırlığının %50-60'ı oranında reçine emdirilmekte ve gramajları 80/150 gr/m² arasında değişmektedir. Yonga levha yüzeyi için kaplama malzemesi olarak alfa selülozlu kağıtlar kullanılmaktadır. Reçine emdirilmiş kağıtlar levha yüzeylerine kendi kendine yapışabilmekte ve Amerikan Laminatörler Derneği tarafından PERMALAM olarak adlandırılmaktadır.

2.2.4. Polivinil Klorür Esaslı Kağıtlar (PVC)

Polivinil klorür reçinesi kullanılarak açık veya koyu renkte üretilmekte ve dekoratif yüzey kaplama malzemesi olarak kul-

lanılabilmektedir. Baskı, kağıdın arka yüzüne uygulandığında açık renkli PVC, ön yüzüne uygulandığında ise koyu renkli PVC elde edilmektedir. PVC kağıtları uygun tutkal ile levha yüzeylerine yapıştırılmakta ve dört gruba ayrılmaktadır;

2.2.4.1. Ters Baskılı PVC

Bu film genellikle duvar panellerinde, mutfak dolapları ve mobilya üretiminde kullanılmaktadır. Kalınlıkları 0.05 mm'dir.

2.2.4.2. Açık Renkli PVC

Ters baskılı PVC esaslı kağıtlardır. Kabartmalı bir görünüm arz ederler ve eskimeye karşı oldukça dayanıklıdır. Kalınlıkları 0.1 - 0.3 mm arasında değişmektedir.

2.2.4.3. Tabakalı PVC

Biri koyu, diğeri açık renk olan iki adet PVC esaslı kağıt içermektedir. Çizilmeye, eskimeye ve kimyasal maddelere karşı en dayanıklı PVC türüdür. Kalınlıkları 0.15 - 0.3 mm arasında değişmektedir.

2.2.4.4. Koyu Renkli PVC

Eskimeye karşı direnci yüksek olup prefabrik evlerin bölmelerinde, mutfak dolapları ve mobilya üretiminde kullanılan, 0.08 - 0.15 mm kalınlıktaki ürünlerdir.

2.2.5. İnce Kağıtlar

Gramajları 23 - 30 gr/m² arasında değişen kağıtlardır. Yapışma özelliğini artırmak için akrilik veya polyester reçinelerine daldırılırlar. Yonga levha yüzeylerine üre formaldehit veya poliüretan tutkalları kullanılarak yapıştırılırlar. Dünya piyasasında piriç kağıtları olarak tanınan ince kağıtlar, standart ve endüstriyel kağıtlar olmak üzere ikiye ayrılmaktadır. Endüstriyel kağıtlar daha yüksek oranda reçine içermekte ve yüksek yapıştırma direncine sahip olmaktadır.

2.2.6. Folyolar ve Sıcak Transfer Filmleri

Bu kağıtlar alfa selüloz esaslı olup gramajları 40 - 140 gr/m² arasında değişmekte ve melamin reçinesi ile empenye edilmektedir. Lekelenmeye karşı dirençleri yüksek olup iki çeşittir.

a. Empenye edilmeyenler: Bir tutkal kullanılarak levha yüzeylerine yapıştırılırlar.

b. Empenye edilenler: Kağıt Üretimi esnasında melamin veya üre formaldehit reçineleri ile empenye edilirler ve tutkal kullanmaksızın yapışabilirler.

Sıcak Transfer Filmleri;

Kuru baskı filmleri olarak bilinen sıcak transfer filmleri birkaç tabakadan oluşan plastik filmler içermektedir. Bu filmlerin yonga endüstrisinde geniş kullanım alanları yoktur.

2.2.7. Ahşap Kaplamalar

Ahşap kaplamalar; genellikle yüksek kaliteli ve pahalı mobilya üretiminde kullanılmaktadır. Üretim sırasında, kullanılan kaplama levhası ile yonga levha rutubetinin aynı olması gerekir. En uygun rutubet derecesi % 6-7'dir. Kaplamalar levha yüzeylerine, üre formaldehit tutkalı kullanılarak sıcak ve soğuk presleme şartlarında yapıştırılabilirler.

Sıcak pres şartlarında; Tutkal miktarı 0.3 kg/m² pres sıcaklığı 115-120 C, pres süresi 2.5-3 saat, pres basıncı 1.034-1.207 N/mm'dir.

Soğuk pres şartlarında; Burada kaplama kalınlıkları 0.5-0.7 mm civarında olup, genelde Polivinilasetat tutkallar kullanılmaktadır.

3. Laminasyonda Kullanılan Yeni Tutkullar

Günümüzde levha ürünlerinin çeşitli kaplamalarla kaplanmasında genellikle melamin, melamin/üre ve fenol formaldehit tutkalları kullanılmaktadır. Bu tutkallara ilave olarak günümüz laminat endüstrisi için yeni tutkallar (örneğin: Tabanca Tipi BS 331 Meoperen gibi) hazırlanmıştır.

3.1. Melamin ve Melamin/Üre Formaldehit Tutkalları

Melamin formaldehit tutkalları; Görünümü, kullanımı ve genel karakteristik özellikleri üre formaldehit tutkalı ile aynıdır. Fakat pahalı oldukları için genellikle üre formaldehit tutkalı ile karıştırılarak kullanılmaktadır. Suya, yangına ve ısıya karşı dayanıklı ve dolgu maddesi özelliğine sahiptirler. Bu tutkallar BS 1204 no.lu standartta belirtilen ıslak ve rutubetli ortamda emniyetli bir şekilde kullanılabilirler. Fenol formadehit tutkallarına oranla parlak, açık renkli ve dayanıklıdır. 90-140 C sıcaklıklar arasında sertleştirici madde ilavesinde gerek olmadan sertleşebilirler.

3.2. Fenol Formaldehit Tutkalları

Fenol formaldehit tutkalları rutubete, suya ve dış hava şartlarına karşı dayanıklı tutkallama sağlar. Bu tutkallar üre formaldehit ve melamin formaldehit tutkallarına nazaran daha pahalıdır ve sertleşme süreleri daha uzundur. Sertleşme için pres sıcaklığının 135-150 C olması gerekir. BS 1204 nolu standart belirtildiği gibi kaynar suya karşı dayanıklıdır. Bu tutkallar özel ve çok yüksek performans isteyen işlerle kullanılmaktadır.

3.3. Yeni Tutkallar

3.3.1. Tabanca Tipi BS Meopren Tutkal

Cinsi: Polykloropene fenelik tutkal

Renk: Kırmızımsı kahverengi

b. Solvent Esaslı Kontakt Tutkallar: Bunlar Hidrokarbonlu solisyonlarda çözülebilir. Bu solisyon çabuk tuttuğu için uygulamalarda dikkatli olunmalıdır.

Her iki tip tutkaldaki viskozite ayarlaması yapmak mümkündür. Tutkallar; rulo, fırça spatula, otomatik veya el spreleri ile uygulanabilirler. En çok tercih edilen yöntem spreyle uygulamadır.

Solvent esaslı tutkalın sertleşme süreleri daha kısadır ve ısıya karşı su esaslı tutkallardan daha dayanıklıdır. Su esaslı tutkallar

sıcaklığa bağlı olarak daha fazla kuruma süresi gerektirir. Et-kilendikleri için rutubetli ortamda kullanılmamalıdır. Bunlar toksin madde ihtiva etmediklerinden kapalı yerlerde kullanımları emniyetlidir.

Viskozite ve kuruma süresini kısaltmak için tutkal 60-70 C'ye kadar ısıtılabilir. Tutkal 150-200 g/m² ağırlığında sürüldükten sonra doğal olarak kurumaya bırakılır veya fırınlarda kurutulur. El rulo-ları veya bobinli mekanik sıkma aletleri ile (70 psi) 500 kpa değerinde kısa süreli bir basınç uygulanarak iki yüzeyin birbirine yapışması sağlanır. Kontakt tutkalları, ısıyla sertleşebilme özelliğine sahip oldukları için, postforming uygulamalarında başarıyla kullanılabilirler. Bu tutkalların en cazip tarafı yapıştırma için sürekli basınç gerektirmemesidir. Bu nedenle prese gerek olmadığından pano imalatçıları tarafından ve şantiyelerde dahi kullanılabilir.

Kontakt tutkalları genelde, ısıyla sertleşen tutkallardan daha dayanıksızdır. Isıya ve rutubete karşı dirençleri düşüktür. 50 C (bazı tipleri için 70-100 C) sıcaklığın üzerinde dayanıklılığı azaldığı için güneşe maruz kalan cam kasaları veya fancoil üstlerinde kullanılmaları sakıncalıdır. Ayrıca elastomerik tutkallar hiçbir zaman sıcaklıkta sertleşen tutkallar gibi laminatları taban malzemeye sağlam bir şekilde yapıştırılmazlar.

3.3. Özel Amaçlı Isıyla Sertleşen Tutkallar (Apoksit)

Bu tutkallar laminat endüstrisinde özel uygulamalarda ve sanayide geniş kullanım alanına sahiptir. Örneğin laminatın düşük basınçta soğuk olarak metaller veya yanmayan malzemelere yapıştırılması için uygundur. % 100 solidlerde kullanıldığı için aynı zamanda iyi bir dolgu materyalidir. Yapışma gücü ve dayanıklılığı çok yüksektir. 100 C'ye kadar sıcaklığa dayanır. Pahalı olması sertleşme süresinin uzun sürmesi (Yaklaşık 24 saat), kullanılan ekipmanların solventle yıkanması zorunluluğu nedeniyle kullanım alanı kısıtlıdır.

4. Lamineli Yonga Levha Üretim Tekniği

Laminat malzemelerin üretimi başlıca üç aşamada gerçekleşmektedir:

- Dekoraktif kağıtların hazırlanması.
- Kağıtların reçine ile doldurulması.
- Presleme.

Dekoraktif kağıtlar üzerine baskı teknikleriyle istenilen renk ve desende baskı yapılır. Uzun bantlar halindeki kağıtlar silindirik biçiminde sarılır. Kağıtlara daha önce belirtilen reçine sıvıları emdirilir. Bu maksatla kağıtlardan daha geniş olan kaplar kullanılır. Kurutulan kağıtlar yeniden silindirik biçiminde sarılır. Plaka veya levha boyutlarında kesilerek üstüste konulur. Dekor tabakası veya üst tabaka üzerine konulan metal pres levhası çok düzgün ve parlaktır. Mat veya gözenekli lamine levhaların üzerine konulacak pres saçının yüzü ise mat ve gözeneklidir. Pres sıcaklığı, basınç ve süresinin belirlenmesinde, üretilen lamine levhanın kalınlığı ve kullanılan reçinenin yapısı etkili olmaktadır. Şekil 1'de lamineli yonga levha üretiminde iş akışı verilmiştir. Laminasyon için birinci kalitedeki yonga levhalar kullanılmaktadır. Kullanılan levhaların yüzey düzgünlüğünün sağlanması için iyi bir zımparalama işlemi gerekmektedir. Homojen bir yüzey düzgünlüğü için 3 kademeli (40-60-80-no.lu zımparalarla) zımparalama işlemi uygulanmaktadır. Daha sonra ayarlanabilir emiş gücüne göre;

Viskozite: İnce sıvı

Yapıştırma kuvveti: Çok yüksek

Donma noktası: -22 C

- Yapışma direnci çok yüksek.
- Yüksek ısıya karşı dayanıklı.
- Kırmızımsı renkte veya renksiz.
- Sıcak veya soğuk tutkalamaya uygun.

- Postforming uygulamaları için uygun.
- Viskozitesi düşük

Çok yönlü kullanım özelliklerine sahip olan meopren tutkalı, laminatların, lamine levhalarının, doğal kaplamaların, alüminyum veya kurşun levhaların ve izolasyon malzemelerinin çeşitli taban malzemelerine yapıştırılmasında başarıyla uygulanabilir.

3.3.1.2. Tutkalın Uygulanması

BS 331 tutkalı soğuk veya 55 C sıcaklığa kadar ısıtılarak tabanca ile uygulanır. Kaplanacak materyal ve yüzey kaplama malzemesinin yüzeyleri toz, talaş yağ ve yağ lekelerinden temizlenmelidir. Tutkalın levha yüzeylerine püskürtülmesinde hazneli (1.8mm) veya tutkal devirdaimli püskürtme tabancaları kullanılmaktadır. Püskürtme esnasında tabanca malzemedan 35-40 cm yüksekte tutulmalı ve malzemeye paralel olacak şekilde hareket ettirilmelidir. Tutkal önce yüzey kaplama malzemesine daha sonra da kaplanacak malzeme yüzeyine m2 ye 150-200 gr gelecek şekilde püskürtülür. Tutkallanmış parçalar rutubetsiz bir ortamda oda sıcaklığında (18-20 C) kurutulur. Ortamdaki rutubetin fazla olması halinde yüzeyden buharlaşan solvent havadaki rutubeti absorbe ederek tutkalın yapıştırma kuvvetini azaltır. Tutkallanan malzemenin düşey olarak kurutulması daha kolaydır. Çünkü buharlaşan solvent havadan daha ağır olduğu için aşağı doğru iner. Yatay olarak kurutmada buharlaşmayı kolaylaştırmak için malzemenin üzerinden sıcak hava akımı geçirmelidir. Tutkalın kuruma süresi ortam sıcaklığı ve uygulama sıcaklığına bağlı olarak 1-1.5 dk. arasında değişmektedir. Tutkallanmış parçalar kurutulduktan sonra merdaneli preslerde 7 kg/cm²'lik basınç uygulanarak preslenmektedir. Presten çıkan malzemeler yatay veya dikey olarak istiflenirler. Sıcak tutkallama yapabilmek için solventin rutubet, ebsorbe edebilme özelliği önlenmelidir.

Sağlık açısından tutkallama yapılan ortam sürekli olarak havalandırılmalıdır. İyi bir yapıştırma sağlamak için ortam kesinlikle

tozdan arındırılmış olmalıdır. Meopren tutkalı (Contact) post-porning uygulamalarında da başarıyla kullanabilmektedir. Bu işlem tutkallarının hemen ardından yapılabileceği gibi 3-4 saat sonrada yapılabilir.

3.3.2. Kontakt Tutkalları (Polychloroprene)

Bu tutkallar, malzeme üzerine temas ettiklerinde anında kendiliğinden yapışma özelliğine sahip oldukları için kontakt tutkallar olarak isimlendirilmektedirler. Polychloropren elastomerlere, fenolik tutkalların ilave edilmesiyle ilk yapışma kuvveti elde edilir. Ve diğer malzemelerin ilave edilmesiyle yapışma süresi kısalmır. Sertleştirisi madde kılımsızın kısa sürede sertleşebilen bu tutkallar iki çeşittir. Bunlar:

a. Su Esaslı Kontakt Tutkallar.: Sentetik Polychloroprene kauçukları kolloideal çözelti içinde kırıstırılarak hazırlanırlar.

Sabit vakum sistemiyle levhanın üzerindeki toz ve yabancı cisimler temizlenir. Hazırlama bandına getirilen yonga levhanın alt ve üst yüzüne lamine levhalar serilir. Düşük akımlı elektrik vererek laminanın düzleştirilmesi sağlanır ve presleme işlemi gerçekleştirilir.

Presten çıkan lamineli yonga levhalar soğutma rolulerinde geçirilerek kendiliğinden soğumaya bırakılmaktadır. Daha sonra Yong-Levha kenarlarından dışarıya taşan lamine parçaları temizlenerek, yonga levhalar aşağıdaki hususlar dikkate alınarak kalite sınıflarına ayrılmaktadırlar.

I. Kalite: Yüzey parlaklığı zımpara izleri, kağıtta leke ve toz, çok fazla miktarda kaba yonga ve yonga levhada patlak olmamalıdır.

II Kalite: Yüzeyde yanık izleri, lamine levhada yırtılma ve leke, zımpara hatası bulunabilir. Şekil 1- Lamineli Yonga Levha Üretimi

Yongalevha Yüzeylerinin Laminelenmesinde Dikkat Edilecek Hususlar:

a. Düzgün yüzeyli yongalevhalar kullanılmalıdır. Yongalevha yüzeyleri lamineleme işleminden önce her türlü talaş, toz ve yabancı maddelerden temizlenmelidir.

b. Lamine edilecek yongalevhaların üretiminde dış tabakalarda çok kaba yongalar kullanılmamalıdır.

c. Presten çıkan lamineli yonga levhalar iyi bir şekilde soğutulmalıdır.

d. Presleme işleminde gereğinden uzun pres süresi ve gereğinden fazla pres sıcaklığı kullanılmamalıdır.

e. Uygulanan pres süresi ve sıcaklığının kullanılan tutkalın sertleşmesi için yeterli olup olmadığına dikkat edilmelidir.

f. Yüzeyi kaplanacak yongalevhalar zımparalanarak üniform kalınlığına getirilmelidir.

g. Laminasyona tabi tutulacak yonga levhalarda; eğrilik ve çarpıklık bulunmamalıdır.

h. Laminelenmiş yonga levhalar düz bir zemin üzerinde istiflenmelidir.

5. Sonuç ve Öneriler

1. Taşıma ve depolama işleminde levhalar tek tek dekoratif yüzü vucuda dönük taşınmalıdır. Yükleme ve boşaltma esnasında sürüklenmemelidir. Bunlar yüz yüze, yatay parmak raflarda depolanmalıdır. Tahribatı önlemek için üst levhanın dekoratif yüzü aşağı doğru çevrilmelidir. Yatay depolamanın mümkün olmadığı yerlerde, eğik dikey raflar kullanılmalıdır. Bu tür raflar için önerilen açı, yatay düzlemde yaklaşık 80° olmalıdır.

2. Lamine Levhaların Yüzeylere Yapıştırılmasında levhanın elde edildiği reçine türüne göre; pres sıcaklığı, pres basınca ve presleme süresine dikkat edilmelidir.

3. Yonga levhanın kendi özelliği ve buna ilave olarak lamine malzemenin ve de burada kullanılan tutkalların özellikleri dikkate

alınarak işlem yapılması önemli bir noktadır. Bu levhaların kesiminde ön kesicili ve seri maden uçlu testereler kullanılmalıdır.

4. Laminatın yüzeyi suyla veya yumuşak deterjanla temizlenebilir. Sert temizleyiciler yerine sıvı deterjanlar kullanılmalıdır. Sigara dumanı, mürekkepli kalem izleri veya endüstriyel tozlara uzun süre maruz kalan yüzeylere "CNEMICO" ve "GUMPTION" çok etkileyicidir. Fakat bu sıvıların aşındırıcı özellikleri olduğu için çok dikkatli kullanılmaları gerekmektedir.

Temizlendikten sonra tüm yüzey temiz suyla durulanmalı, yumuşak bir bez ile cilalanmalıdır. Pencere temizleyicileri (WINDOWLENE) lekeleri kolaylıkla temizler, düz veya tekstürlü yüzeyler daha zor temizlenir. Bu durumda naylon fırça kullanılabilir.

KAYNAKÇA

- Myers, E.G., 1986, Effects of Post Manufacture Board Treatments on Formaldehyde Emmision, A Literature Review, Forest Products Journal, 36 (6), 45-51
- Groah, W., Garry, G., Trant, M., 1984, Effect of Decorative Vinyl Overlay on Formaldehyde Emissions, Forest Products Journal, 34 (4) 27-29
- Ettare, H., Basset, K., Bochrgeving, G., Wilson, J., ve Anderson, M., 1988, Form Stard ta Finish Particleboard, National Particleboard Association Gaithersburg.
- Özen, R., 1986, Waferboard - Etiket Yongalılevha Üretimi,KTÜ Orman Fakültesi Dergisi Cilt;5, Sayı:1, 39-41, Trabzon
- Anonymous, 1992, A Glossary of Terms for the Decorative Laminating Industry, Laminating Materials Association, Oradell.

Anonymous, 1996, Laminasyonda Kullanılan Yeni Tutkallar, Mobilya Dergisi, Sayı;12, S-52, İstanbul

Kalaycıoğlu, H., 1996, Yonga Levhada Laminasyon, Mobilya Dergisi, Sayı;11, S-30, İstanbul