
SERİ	CİLT	SAYI	
SERIES	VOLUME	NUMBER	
SERIE	BAND	HEFT	2
SERIE	TOME	FASCICULE	1979

İSTANBUL ÜNİVERSİTESİ

ORMAN FAKÜLTESİ

DERGİSİ

REVIEW OF THE FACULTY OF FORESTRY,
UNIVERSITY OF ISTANBUL
ZEITSCHRIFT DER FORSTLICHEN FAKULTÄT
DER UNIVERSITÄT ISTANBUL

REVUE DE LA FACULTÉ FORESTIÈRE
DE L'UNIVERSITÉ D'ISTANBUL



TEKNOLOJİK FAKTÖRLERİN YONGA LEVHALARININ ÖZELLİKLERİ ÜZERİNE ETKİSİ

Prof. Dr. Savni HUŞ¹

Yonga levhalarının imalini rasyonel bir biçimde düzenleyebilmek için, levhaların fiziksel ve mekanik özellikleri üzerine etkisi bulunan teknolojik faktörlerin kesinlikle bilinmesi zorunludur.

Bu faktörler, levhanın özgül ağırlığı, levha imalinde kullanılan tutkal maddesinin çeşidi ve miktarı, kullanılan yongaların biçimi ve presleme işleminden önce ihtiva ettikleri toz ve rutubet miktarı, pres sıcaklığı ve preslemenin süresi, üç katlı levhalarda levha üst katı kalınlığının, levhanın toplam kalınlığına etkisi gibi hususlardır.

1. YONGA LEVHALARININ ÖZGÜL AĞIRLIĞI

Özgül ağırlık arttıkça levhanın direnç özellikleri yükselmekte buna karşın su alma, su çekme durumu azalmakta, şişmede artış görülmektedir. Su alma ve şişme entansitesi ilk iki saatlik su içinde kalma süresince çoğalmakta ve fakat su içinde kalmanın devam ettiği süreler içerisinde azalmaktadır. Özgül ağırlık arttıkça vida tutma direnci önemli derecede artmakta ve bu durum özellikle özgül ağırlığın 600 kg/m³'ün üstünde olması durumunda daha belirgin bir hal almaktadır. Ancak mekanik ve fiziksel özelliklerin, özgül ağırlığın artması ile sınırsız bir şekilde yükseltilmesi de mümkün ve uygun değildir. Zira bu durumda önce kullanılan hammaddenin miktarı artar, diğer taraftan da mamul maddenin kütlesi fazlaşır. Örneğin mobilyalarda bu kütle yükselir. En iyisi küçük özgül ağırlıkta iyi ve elverişli mekanik ve fiziksel özelliklerin elde edilebilmesidir. Bu durum en uygun bir biçimde, özgül ağırlığı 600 - 650 olan yonga levhalarında sağlanır.

Nitekim literatür verilerine göre de genel olarak yonga levha yapımında kullanılan odunun hacim yoğunluk değerinin 400 kg/m³'den az, 700 kg/m³'den fazla olmamasına işaret edilmektedir (JUSTIN 1968).

2. YAPIŞTIRICI MADDELERİN ÇEŞİDİ, ÖZELLİĞİ VE MİKTARI

Yonga levhaları imalinde daha çok Üre - Formaldehid ve nadir olarak ta Fenol - Formaldehid ve Üre - Melamin - Formaldehid tutkalları kullanılır. Nitekim Fenol - Formaldehid ve Üre - Melamin - Formaldehid kullanmak suretiyle imal edilen levhalarda, aynı rutubet ve 65°C'nin etkisi sonucunda Üre - Melamin - Formaldehid kul-

¹ I.Ü. Orman Fakültesi, Orman Ürünleri Kimyası Kürsüsü, İstanbul.

lanarak yapılan levhaların diğerine kıyasla, yüksek iklim koşullarına karşı daha dayanıklı olduğu görülmektedir.

Kondenzasyon derecelerine göre Üre - Formaldehid reçinesinin, biri vakuma tabii tutulmamış ve kuru bakiye miktarı (konsantrasyonu) % 45 ve % 50, arasında diğeri de vakuma tabii tutulmuş ve kuru madde bakiyesi % 55 - 70 olmak üzere iki türü bulunmaktadır.

Sertleşmenin temperatürüne bağlı olarak Üre - Formaldehid tutkalının sıcakta ve soğukta sertleşen çeşitleri vardır. Bununla beraber yonga levha üretiminde yongaları, özel sertleştirici (katalizator) ün aynı zamanda etkisi ile yüksek temperatürde birbirine yapıştıran ve böylece sıcakta sertleşen türü kullanılmaktadır. Reçine sertleştikten sonra yonga ile Üre - Formaldehid arasındaki yapıştırma bağı, soğuk suda çözünmez bir duruma gelir. Bununla beraber 60°C sıcak suda özellikle kaynar suda bu bağ kolaylıkla tahribe uğrar.

Üre - Formaldehid reçinesinin diğer reçine tipleri karşısındaki bir diğer avantajlı durumu da, ısıtıldığı zaman süratle sertleşmesi, sertleşme hızının, temperatür ve rutubete bağlı olarak 15 - 120 saniyelik sınırlar arasında bulunuşu, yapıştırma direncinin yüksek ve renginin de açık oluşudur.

Kullanılan tutkal miktarına gelince: belirli bir sınırdan olmak koşulu ile yongalara ne kadar çok tutkal karıştırılırsa levhaların fiziksel ve mekanik özellikleri o nisbette fazlalaşır. Örneğin: Özgül ağırlığı 700 kg/m³ olan levhada tutkal maddesi miktarı % 8'den % 12'ye çıkarıldığı zaman direnç özelliklerinden eğilme direncinin 220 KP cm²'den 315 KP/cm² ye yükseldiği bulunmuştur. Ancak levhanın maliyetinde tutkalın katkısı % 25 - 30 oranında olduğundan fazla tutkal kullanmanın maliyeti artırıcı bir etkisi görülür.

3. YONGALARIN FORMU VE ÖLÇÜLERİ

Yonga levhalarının yapımında çeşitli formda ve ölçüde yongalar kullanılmaktadır. Buna göre, kesilerek elde edilen yongaların kullanılması suretiyle elde edilen levhaların direnci, testeretalası yahutta freze makineleri artıkları kullanmak suretiyle yapılmış olan levhalardan, aynı özgül ağırlıkta olmasına ve aynı miktarda tutkal kullanılmasına rağmen daha yüksek olur.

Yongaların uzunluğu 50 mm'ye kadar olduğu takdirde levhanın direnci, istenilen düzeyde yüksek olur. Bu ölçünün üstünde yonga kullanıldığı takdirde direnç etkansitesinin yükselişinde önemli derecede bir düşüş görülür. Diğer taraftan uzun yongalar, transport sırasında, tutkal maddeleri ile karıştırılması esnasında ve levhaya form verme durumlarında görülen bir sürü zorluklar ortaya çıkarır. Bu bakımdan yongaların dimensiyonunun 20 - 40 mm'yi aşmaması gerekir. Ayrıca yonga genişliğinin artması halinde de direnç özelliğinde düşme görülür. Bu bakımdan yonga genişliğinin de 12 mm'ye kadar olması gerekir.

Levhaların mekanik özellikleri üzerine yonga kalınlığının da büyük ölçüde etkisi vardır. Zira yonganın kalınlığı, yonga yüzeyinin yonga kitlesine oranını belirler. Keza kullanılan tutkal miktarı da kitle ile ilgilidir. Bu bakımdan kullanılan ve yonganın yüzey birimine düşen tutkal miktarı, yonganın kalınlığına bağlı olmaktadır.

Yonga kalınlığı azalınca birim yonga kütlesine düşen sipesifik yüzey büyür ve böylece yonga yüzey birimine isabet eden tutkal miktarı da azalmış olur, fakat buna rağmen levhanın eğilme direnci yükselir. Örneğin: Yonga kalınlığı 1,0 mm'den 0,1 mm'ye düşürüldüğü zaman beher birime düşen sipesifik yonga yüzeyi, her bir 100 g. da 0,47 m²'den 4,7 m²'ye yükselir ve böylece kullanılan tutkal miktarı da (% 8 oranında tutkal kullanılması halinde) 17,2 g/m²'den 1,17 g/m²'ye düşmüş olur. Özellikle direnç özelliğinde de yonga kalınlığı 0,6 mm'den daha fazla olduğu takdirde bir düşme görülür. Bu bakımdan yonga kalınlığı, genişliği ve uzunluğu arasındaki oranın, yaklaşık 1 : 10 : 100 olması gerekir. Örneğin, yonga kalınlığı 0,2 mm ise bu durumda yonga genişliği 2 mm, yonga uzunluğu da 20 mm olmalıdır. Çeşitli yonga levha tiplerinin yapımında kullanılması gereken uygun yonga boyutları aşağıda verilmiştir.

Levha tipleri	Yongaların milimetre olarak boyutları		
	Uzunluk	Genişlik	Kalınlık
Üç tabakalı :			
Üst tabaka	20	3'e kadar	0,15 0,25
Orta tabaka	40	12'e kadar	0,35 0,45
Tek katlılarda	20	2 6	0,25 0,35
Çok katlılarda	30	2 6	0,25 0,35

4. ODUN ÇEŞİTLERİ

Yonga levhalarının % 85 - 90'ını odun oluşturduğundan, odun türünün levhanın mekaniksel ve fiziksel özellikleri üzerinde önemli ölçüde etkisi vardır. Seçilen odunun özgül ağırlığı ne kadar düşük olursa, levhanın direnç özellikleri de okadar yüksek olur.

İçersine aynı miktarda yapıştırıcı madde katılmış bulunan ve özgül ağırlığı aynı olan iğne yapraklı ağaç odunları ile yapraklılardan (kavak, Söğüt, İhlamur) gibi yumuşak ağaç türleri odunlarından yapılmış levhanın direnci, örneğin: sadece Huş ağacı odunundan yapılmış olan levhalarda % 20 ve Kayından yapılmış olanlarda da % 40 oranında daha yüksek olur. Böylece düşük direnç özelliği olan odunlardan yapılan levhalarda yüksek direnç niteliği bulunur. Bu durum şu şekilde açıklanabilir. Eğer yongaların hacmi büyük ise, diğer bir deyişle yongalar yumuşak odun türlerinden elde edilmiş ise, presleme sırasında odun partiküllerleri arasında daha sıkı ve dar bir bağlanma olmaktadır. Şayet levhada yüksek direnç özelliği aranıyorsa bu tip levhaların yapımında iğne yapraklı ağaç odunları ile yumuşak yapraklı ağaç odunlarını kullanmak gerekir. Bu, sert yapraklı ağaç odunlarından levha yapılmaz anlamına gelmemektedir. Bunlardan da aynı şekilde yüksek kaliteli levhaların yapımı mümkündür. Mekanik özelliklerin yükseltilmesi isteniyorsa bu durumda örneğin: üç katlı levhalarda üst tabakanın iğne yapraklı ve yumuşak yapraklı ağaç odunu yongalarından, orta tabakanında sert yapraklı türlerin odunlarından yapılması gerekir. Bu tip levhalarda diğer koşullar aynı kalmak üzere özellikle eğilme direnci ve levha yüzeyine dik yönden kopma direnci yüksek olur. Ayrıca orta tabaka sert yapraklı ağaç odunu yongalarından yapılırsa bu durumda levhanın vida tutma özelliği de yüksek

olmaktadır. Nitelikim ÖKTEM (1978) in Ormangülü odunundan yonga levha yapılması üzerinde yaptığı araştırma sonuçları da bu durumu kanıtlamaktadır.

Bu araştırmaya göre, üst - alt tabakaları kavak orta tabakası orman gülü odunlarından yapılmış 3 tabaklı 19 mm kalınlığındaki yonga levhasında eğilme dayanımının 212,75 Kgf/cm², levha yüzüne dik çekme dayanımının 14,87 Kgf/cm², levha yüzüne dik vida tutma yeteneğinin 116,00 Kgf, levha yüzüne paralel vida tutma yeteneğinin 91,41 Kgf olmasına karşın aynı özelliklerin üst - alt tabakaları Kavak, orta tabakası Çam olan levhalarda sırası ile eğilme dayanımının 194,45 Kgf/cm², çekme dayanımının 6,26 Kgf/cm², vida tutma yeteneğinin de 85,19 Kgf ve 63,46 Kgf olduğu saptanmış bulunmaktadır.

4.1. Yongalara Kabuk Karıştırılması Durumunda

Yongalara kabuk karıştırılması halinde levhanın direnç özelliğinde düşme görülür. Nitelikim kabuk oranının % 10 - 12 olması halinde direnç özelliğinde, tek katlı levhalarda % 9 - 16 bir düşme olmaktadır. Aynı miktardaki kabuk üç katlı levhada orta kata katıldığı takdirde bu kere direnç özelliği % 5 - 10 oranına düşer. Kabuk sayet levhanın üst tabakasına karıştırılırsa, levhanın yüz görünümünde lekeler meydana gelmesi nedeniyle bir bezulma olur. Bu bakımdan birinci kalite levhalarda üst tabakada kullanılan materyalin, kabuklarının soyulmuş yongalardan yapılması gerekir. İkinci kalitedeki levhalarda da kısmen kabuksuz veya kabuklu materyal kullanılabilir. Orta tabakada kullanılan yongalarda kabuk payı % 10 - 12 olabilir.

1973 yılında Avrupa memleketleri için önemli ağaç türlerinden olan Kayın, Lâdin ve Çam kabuklarından laboratuvar koşullarında yonga levhalarının yapıldığı anlaşılmaktadır. Nitelikim, yaş ve kuru olarak elde edilmiş olan Lâdin kabuklarına değişik oranda % 7 - 14 melamin - formaldehid katılmak suretiyle deneylerin yapıldığı ve buna göre yaş yöntemle, soyulan kabuklardan imal edilen levhaların, kuru yöntemle elde edilen kabuklardan yapılan levhalara kıyasla mekanik özelliklerinin iyi ve fakat fiziksel özelliklerinin elverişsiz olduğu bildirilmektedir. Kayın kabuğundan yapılan yonga levhalarının ise eğilme direncinin düşük ve fakat levha yüzüne dik çekim direncinin 4,7 - 16,2 KP/cm² olduğu anlaşılmaktadır.

Yapılan bu araştırmalara göre, genel olarak kabuktan yapılan tam kuru orta özgül ağırlıktaki levhaların eğilme direncinin, normal yonga levhalarındakine kıyasla oldukça düşük bulunduğu, keza elastiklik modülünün de durumun aynı olduğu saptanmıştır.

Kabukların bu alandaki değerlendirilmesinde etkili olan mevcut problemler arasında kabuğun yaşı, parça büyüklüğü, şekil ve dış kabuğun kapsadığı bileşiklerde söz konusu olmaktadır. Bu bakımdan kabuktan yapılan yonga levhaları, özel bir norm kategorisi içerisinde mütalâa edilmektedir.

İnşaat alanında geniş bir kullanma yeri olabilecek malzemeden birisi de içersine çimento karıştırılmış olan (Velox, Duri, Panel) adları verilen yonga levhalarıdır. Bu malzemenin yanmaya, hava koşullarına ve böcek gibi biyolojik etkenlere karşı dayanıklılık özelliği bulunmaktadır. Lâdin ve diğer iğne yapraklı ağaç odunları bu maksatla kullanılabilenler de kabuklar ve Kayın odunu talaşları yüksek oranda ekstraktif maddeler ihtiva etmesi ve bunun da Portland çimentosunun sertleştilmesini geciktirmesi ve hatta engellenmesi nedenleriyle bu imalât için elverişli bu-

İnmediği, bu problemin çözümünün ise ancak kabukların ekstraksiyon yoluyla bu maddelerden uzaklaştırılmasıyla mümkün olabileceği bildirilmektedir.

Gerek bu konuda gerekse kabukların Isozyanat (RN: CO O) yapıştırıcıları kullanılmak suretiyle kabuk levhaları yapımı üzerinde Çekoslovakya Kâğıt ve Selüloz Araştırma Enstitüsünde çalışıldığı anlaşılmaktadır. Bununla beraber isozyanat yapıştırıcısının pahalı oluşu ve proses tekniği bakımından meydana gelen bazı sorunlar nedeniyle halen geniş ölçüde endüstriyel bir uygulaması yapılamamaktadır (DEPPE und ERNST 1973, PLATH 1973).

4.2. Kabukların Tozlu ve Kullanılan Odunna Çürükleri İhtiva Etmesi Durumunda

Yongalama makinelerinde odunların parçalanması, ufaltılması, kurutulması ve ufaltılmış olan yongaların transportu sırasında önemli miktarda toz meydana gelir. Bu durumdaki materyal yonga levhasının mekanik özelliklerinin düşmesine neden olur. Toz ve küçük yonga parçaları oldukça büyük bir yüzey alanı oluştururlar. Bu durum ise yongaların tutkalanması sırasında daha çok miktarda tutkal maddesinin harcanmasını gerektirir. Bu konuda yapılmış olan araştırma sonuçlarına göre toz miktarı yongalara % 15 oranında karıştırılması halinde, eğilme direncinin % 20'ye levha yüzüne dik olarak saptanan çekme direncinin de % 7-8 oranında arttığı görülmüştür. Bunun nedeni, şayet yalnız başına yonga kullanılması halinde her odun partikülleri arasında boşluklar meydana gelmekte, buna karşın yongaların % 10-15 oranında toz ihtiva etmesiyle yongaların birbiri arasındaki teması artmakta ve böylece tutkalamadan ileri gelen dirençte yükselmektedir. Ancak toz miktarı daha da arttırılırsa bu kere levhanın direnç özelliğinde bir düşme görülmektedir.

Bu bakımdan özellikle üç tabakalı yonga levhalarında toz ve küçük parçaların 1 mm×1 mm lik genişliği olan tel kalburlardan geçen miktarlarından ancak % 15 oranının gerek üst tabaka gerekse orta tabakada kullanılmasının bir sakıncası yoktur. Üst tabakanın kalite özelliklerinin bozulmaması bakımından son yıllarda Rusya ve diğer ülkelerde özellikle üç tabakalı levhalarda ancak çok küçük odun parçacıkları, çok ince toz ve aynı zamanda zımparalama ve perdahlamadan meydana gelen tozlar kullanılmaktadır. Bu tip levhalar kısmen parlak ve düz bir yüzeye sahip olmakta ve böylece daha sonra yapılacak olan işlemlere elverişli bir durumu göstermektedirler.

Yonga levhaların yapımında düşük değerli odunlar da kullanılabilir. Ancak bu tip odunlarda özellikle Kavak odununda meydana gelen öz çürüklüğü görülmektedir. Böyle odunlardan yongalar elde edilirken çok miktarda toz meydana gelmekte ve bu nedenle makinelerin çalışma gücü düşmekte ve fabrikaların diğer kısımlarında tozlardan ileri gelen kirlenmeler olmaktadır. Bu nedenle bu tip odunların kullanılması halinde öz çürüklüğünün uzaklaştırılması zorunluğudur.

5. YONGA KİTLESİ İÇERSİNDEKİ YONGALARIN RUTUBET DURUMU

Gerek yonga levhalarının kalitesi gerekse teknolojik prosesin stabilitesi bakımından kurutulmuş yongaların rutubet durumunun büyük ölçüde önemi vardır. Şayet yongaların rutubeti yapıştırıcı madde ile karıştırılmadan önce çok fazla düşürülmüş ise bu takdirde tutkal maddesinin yonga perları içersine absorbe edilmesi oka-

dar çok olur. Bu durum, tutkallamanın direncini ve bunun sonucu olarakta levhanın fiziksel - mekanik özelliklerini düşürücü bir etki yapar. Diğer taraftan yongaların rutubeti tutkalın karıştırılmasından önce yüksek tutulursa bu kere yonga kitlesinin toplam rutubet miktarı artar ve yine fiziksel - mekanik özelliklerde belirli bir sınıra kadar düşme görülür.

Presleme işleminden önce yonga keçesinin toplam rutubeti % 15 - 16 nın üzerinde olduğu takdirde, özgül ağırlığı 650 kg/m^3 olan levhaların imalinde kısa bir presleme süresinde rutubet, yonga paketinin içersinden buharlanmaz. Bu durum sadece direnç özelliğinin düşmesine değil aynı zamanda levhanın orta yerinden patlamasına neden olur.

Bu bakımdan yonga kitlesinin rutubetinin sınırlı tutulması zorunludur. Örneğin: üç tabakalı levhalarda yongaların kuruduktan sonraki orta tabaka rutubetinin % 3 ... 5, üst tabakanın % 5 ... 7 olması, tutkallanmış yonga kitlesinin de katlar için aynı şekilde % 10 ve % 13 ve % 15 ve % 18'i geçmemesi ve böylece toplam yonga keçesi rutubetinin de % 13 - 15'i aşmaması gerekmektedir.

6. ÜÇ TABAKALI YONGA LEVHALARIN BÜNYESİ

Bu tip levhaların üst tabakasının yapımında ince yongalar kullanılır ve yongalara çok miktarda tutkal maddesi katılır. Üst tabaka kalınlığının toplam levha kalınlığındaki oranının ne ölçüde olacağı hususuna gelince; Bu konuda yapılmış olan araştırma sonuçlarına göre, üst tabaka kalınlığı veya miktarı % 30 - 40 oranına kadar olduğu takdirde eğilme direncinin arttığı, bunun üzerine çıktığı zaman pratik bakımdan direnç özelliğinde bir değişiklik görülmediği anlaşılmaktadır. Bu bakımdan üç tabakalı levhaların yapımında üst tabaka ile orta tabakanın 1 : 4 : 1 oranında tutulması diğer bir deyişle üst tabakanın % 43, orta tabakanın da % 66 payında olması önerilmektedir.

7. YONGA LEVHALARIN YAPIMINDA KULLANILAN TUTKALLARDA ARANAN ÖZELLİKLER VE KOŞULLAR

Bilindiği gibi yapay tutkallar, reaksiyon karakteri itibarıyla polimerizasyon ya da kondenzasyon biçiminde oluşmaktadırlar.

Polimerizasyon yoluyla elde edilen yapay tutkallarda ara çıkış maddesi, bir veya birkaç monomer maddelerdir. Polimerizasyon tutkalları termoplastiktir. Yani ısıtılınca erir, soğutulunca sertleşir. Bu nedenle yonga levhalarının üretiminde kullanılmaz. Buna karşın kondenzasyon tutkalları sıcaklık ve sertleştirici ya da her iki faktörün etkisi ile sertleşmekte ve bir daha gözünmemektedir. Böylece kondenzasyon tutkalları ne soğutulunca ne de ısıtılınca değişmeyen bir durumda olduğundan yonga levhalarının elde edilmesinde yalnız kondenzasyon tutkalları kullanılır. Sıcakta sertleşen kondenzasyon tutkalları iki veya birkaç molekülü üre ve formaldehid, melamin ve formalin, ya da fenol ve formaldehidin kimyasal bileşikler oluşturması suretiyle elde edilir. Reaksiyona giren ana ürünlere bağlı olarak sıcakta sertleşen kondenzasyon tutkalları şu gruplara ayrılır: Üre - formaldehid, melamin - formaldehid, fenol - formaldehid, reaksiyona üre ve melamin aynı zamanda katıldıkları takdirde bu tip tutkallara, üre - melamin - formaldehid tutkallar denilmektedir. Yonga levhaları yapımında daha çok üre - formaldehid (Karbamid) tutkalları kullanılır. Üre -

formaldehid tutkalinın iki tipi vardır. Birisi vakuma tabi tutulmamış ve kuru bakliye miktarı (konsantrasyonu) % 45 ve % 50 arasında olan, diğeri de vakuma tabi tutulmuş ve kuru madde bakiyesi % 53 - 70 olmaktadır.

Sertleşmenin temperatürüne bağlı olarak da Üre - formaldehid tutkalları sıcakta ve soğukta sertleşenler olmak üzere iki gruba ayrılmaktadır. Yonga levhaları üretiminde yongaları, özel sertleştirici (katalizatör)'nin aynı zamanda etkisi ile yüksek temperatürde birbirine yapıştıran ve böylece sıcakta sertleşen tutkal tipi kullanılır. Tutkal sertleştikten sonra yonga ile üre - formaldehid arasındaki yapıştırma bağı, soğuk suda çözünmez bir duruma gelir. Bununla beraber 60°C sıcak suda özellikle kaynar suda kolaylıkla bozulabilir.

Üre - formaldehid tutkalinın diğer tutkal tipleri karşısındaki avantajlı yönleri şunlardır :

- Isıtıldığı zaman süratle sertleşir. Sertleşme hızı, temperatür ve rutubete bağlı olarak 15 - 120 saniye sınırları arasındadır.
- Yapıştırma direnci yüksektir.
- Rengi açıktır.

Halen Rusya'da yonga levhaları yapımında KS - 68M ve SK - 75 markalı üre - formaldehid tutkalı kullanılmaktadır. Bu tutkalın özelliği, kapsamında % 0.6 gibi çok az formaldehid bulunuşu ve böylece gaz oluşmasını önemli ölçüde düşük düzeyde tutmuş olmasıdır. Bu tip tutkalların daha ziyade oturma odalarında kullanılan malzemenin yapımına elverişli olduğu bildirilmektedir.

7.1. Üre - Formaldehid Tutkalinın Hazırlanması

Bu tutkalın süratle sertleşebilmesi, özel sertleştirici maddelerin ve katalizatörlerin katılmasıyla sağlanmaktadır. Karbamid tutkallarında sertleştirici olarak daha ziyade amonyumklorid kullanılmaktadır. Bunun kuru olarak miktarı, sıvı tutkalın % 0,7 - 1'i kadardır. Şayet katı madde miktarı % 60 - 55 den az bir tutkal kullanılıyor ise bu takdirde sertleştirici, kristal formda katılır. Ancak bunun iyi bir şekilde karıştırıcıları olan tesislerde uygulanması gerekmektedir. Diğer taraftan katı madde konsantrasyonu % 55'in üzerinde ise bu durumda amonyumklorid daha ziyade % 10 - 20 sulu çözelti halinde tutkala katılır. Yeteri miktarda olmayan ya da fazla miktarda kullanılan sertleştirici, yapışma özelliğini bozucu bir etki yapmaktadır.

Tutkal çözeltisinin pH değerine bağlı olarak katılması gereken amonyumklorid oranı, TEMKINA (1971) e göre şu şekildedir :

Tutkalın pH değeri

Katılacak amonyumklorid
%

7,5 8,5

1,0 1,5

6,5 7,0

0,5 0,8

6,0 6,5

0,4 0,5

Amonyumklorid saf olarak ve yalnızca kullanıldığı takdirde bekleme süresi çok kısadır ve önceden tutkalın viskozitesi yükselerek kısa bir sürede sertleşme meydana

na gelir. Bu durum özellikle yaz aylarında olur. Diğer taraftan sadece amonyumklorid katılmak suretiyle hazırlanan tutkal, levhanın prese verileceği sırada levhanın üst yüzünde sertleşir. Bunun sonucu olarak levhada kalite düşüklüğü meydana gelir. Bu bakımdan özellikle üst tabaka tutkalına katılacak sertleştirici sadece amonyumklorid değil de buna amonyak'ın suda çözeltisi ve bir miktar da üre katılarak hazırlanır. Amonyak çözeltisi az miktarda pH değerini yükselterek iş yeri temperaturunda sertleşmeyi biraz geciktirir. Üre ise tutkalın basınç ve sıcaklık altında sertleşmesi sırasında açığa çıkan fazla niktardaki formaldehidi bağlamaya yardımcı eder. Tutkal çözeltisinin hazırlanması teknolojsisi üç aşamalı olarak yapılır.

1 — Sertleştiricinin hazırlanması, 2 — Tutkal çözeltisinin hazırlanması, 3 — Tutkal çözeltisinin ve sertleştiricinin karıştırılması.

Sertleştirici şu şekilde hazırlanır :

Tartılan miktar amonyumklorid (50 - 60°C) sıcaklıktaki suya katılır. Daha sonra buna üre ilâve edilir. Bu iki komponent, katı maddelerin çözülebilmesi için 40 - 60 dakika karıştırılır. Çözülme tamamlandıktan sonra buna % 25 lik amonyak ilâve edilir. Böylece elde edilen karışım, 10 - 15 dakika tekrar karıştırılır. Bu suretle sertleştirici kullanılmaya hazır bir duruma getirilmiş olur.

Üç katlı yonga levhalarının orta tabakasında kullanılacak olan tutkalın, yüksek sertleştirme hızına sahip olması gerekir. Yani 100°C temperaturda sertleşme hızı 50 - 60 saniye olmalıdır. Bu nitelikteki bir tutkal, tutkala % 20 lik amonyumklorid sertleştiricisinin katılması suretiyle elde edilir. Sıcak mevsimlerde çalışılan yerin sıcaklığı 30°C ve bunun üzerinde ise sertleşmenin biraz daha gecikmesi için tutkala, % 0,5 - 1,0 oranında amonyak katılması ile yetinilir.

Tutkalın püskürtülerek tozlanma durumunu islâh etmek için viskozitesini düşürmek ve % 50 - 54 konsantrasyonuna getirmek amacıyla buna bir miktar su ilâve edilir.

7.2. Fenol - Formaldehid Tutkalları

Bu tutkal türü, alkali bir katalizör yardımı ile fenol'ün formaldehid ile yaptığı kondenzasyon sonucu elde edilir. Birçok fenol - formaldehid tutkallarının püskürtülme durumuna getirilmeden önce viskozitesini düşürmek amacı ile sulandırılarak seyreltilmesi gerekir. Bu bakımdan kullanılmaya hazır bir duruma getirilmiş olan yongaların - tutkallandıktan sonraki rutubetinin % 12 - 16 yı geçmemesi için - kurutulması gerekir. Fenol - formaldehid tutkalı kullanılan yonga levhalarında presleme sıcaklığı, karbomid tutkalına kıyasla, (180 - 200°C) derece olmak suretiyle oldukça yüksektir. Ayrıca preste kalma süreleri de 1 mm. kalınlığındaki levhalarda en az 0,5 - 1,0 dakika olmaktadır.

Fenol - formaldehid kullanmak suretiyle imal edilen yonga levhalarının suya dayanıklılığı da yüksektir. Diğer bir deyişle bu levhalar rutubetlendirildiği zaman bile direnç özelliklerini hemen hemen yitirmezler. Hatta rutubet ve sıcaklığın birlikte etki yapması halinde de levhaların direncinde çok az bir düşme olur. Levhanın içerisinde bulunan serbest fenol ve formaldehid, levhanın dayanıklılığının devamlılığını, Karbomid tutkallarinkinden daha iyi bir duruma getirir.

KAYNAKLAR

- DEPPE, H. - J., und K. ERNST. 1973. Fortschritte in der Spanplattentechnik. Stuttgart. DRW. Verlags - GmbH.
- HUŞ, S. 1976. Odun artıklarının özellikleri, bunlar arasında yer alan kabukların değerlendirilmesi. İ.Ü. Orman Fakültesi Dergisi, Seri B, XXVI, Sayı 1.
- HUŞ, S. 1976. Ağaç malzeme tutkalları. İ.Ü. Orman Fakültesi yayınlarından. No. 2337/242.
- JUSTIN, J. R. 1968. The Significance of the Wood Particle Board Industry to other Wood - Based Industries and to Forest Management Commonwealth For. Ins., University of Oxford.
- MODLIN/OTLER, 1975. Herstellung von Spanplatten. VEB Fachbuchverlag Leipzig.
- ÖKTEM, E. 1978. Ormangülü (Rhododendron ponticum L.) odunundan yonga levha yapılması üzerine araştırmalar (Doktora Tezi). Basılmamıştır.
- PLATH, E. 1973. Mechanik der Holzverleimungen. Holz als Roh- und Werkstoff, Band 31, s. 230 - 326.
- TEMKINA, R. Z. 1971. Synthetische Klebstoffe in der Holzbearbeitung, Moskau.