

ÜRE-FORMALDEHİT VE FENOL-FORMALDEHİT TUTKALLARI İLE ÜRETİLMİŞ TETRABERLİNİA KONTRPLAKLARDA DÖNME - MAKASLAMA DİRENCİ DENEMELERİ

Ar. Gör. Turgay AKBULUT 1)

Kısa Özet

Sandık kirişleri, I-kirişleri ve kontrplağın bir başka kontrplağa ya da masif oduna yapıştırıldığı sertleştirilmiş levhalarda önemli olan dönme-makaslama direncini tespit etmek için, iki farklı tutkal ile (Üre ve Fenol) üretilmiş levhalardan örnekler alınarak, B.S. 4512 (1969)'a göre denemeler yapılmıştır.

Bulunan sonuçlar karşılaştırılmış ve tutkal farkının dönme-makaslama direnci üzerine yaptığı etki tespit edilmiştir. Üre-formaldehit tutkalı ile yapıştırılmış kontrplaklarda, dönme-makaslama direncinin daha yüksek olduğu görülmüştür.

1. GİRİŞ

Son zamanlarda tutkal çeşitlerinde ve yapıştırma tekniklerinde büyük gelişmeler olmuştur. Bugün, rutubet ve mikroorganizmalara karşı yapışma dayanımı zayıf olan bitkisel ve hayvansal tutkalların yerine büyük oranda sentetik tutkallar kullanılmaktadır. 1930'lu yıllarda yapılan gelişmelerle, tutkallar ağaç malzemenin karşılaşılabileceği bütün şartlara dayanabilecek duruma getirilmiştir (TANK, 1988).

Tutkal çeşitlerinde ve yapıştırma tekniklerinde meydana gelen gelişmeler kontrplak, kontrtabla ve yongalevha üretiminde olumlu gelişmelere sebep olmuştur. Sonuç olarak bu malzemelerin fiziksel ve mekanik özellikleri iyileştirilmiş ve çok çeşitli kullanım yerlerinde değerlendirme olanakları doğmuştur. Böylece bu malzemeler değişik atmosferik koşullarda, su içinde, keza su ile direkt teması olan beton dökümü için kalıp yapımında v.b. çok değişik sahalarda yaygın bir şekilde kullanılmaktadır (GÖKER, 1978).

Bu gelişmelere paralel olarak tutkallar çok çeşitli birleştirme maksatları için de kullanılmaya başlanmıştır. Hatta masif ağaç malzemenin mamul hale getirilmesinde dahi birleştirici olarak kullanılan vida, metal ve ağaç çiviler yerlerini yapıştırıcı maddelere bırakmışlardır (ÖZEN, 1981).

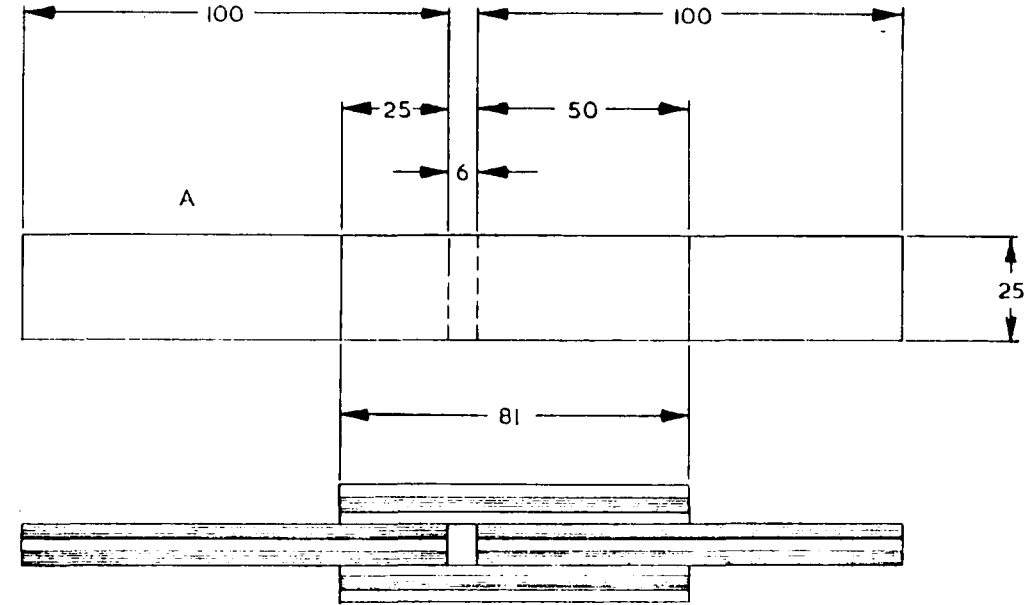
Özellikle, sandık kirişleri, I-kirişleri ve sertleştirilmiş levhalar kullanım sırasında, tutkalla birleştirilen kısımlarda dönme-makaslama gerilmelerine maruz kalmaktadır. Bu araştırmada,

kontrplakların birbirlerine yapıştırılması halinde oluşacak dönme-makaslama direncinin belirlenmesine çalışılmıştır.

2. MATERYAL VE METOD


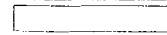
Bu amaçla, Pelit-Aslan kontrplak fabrikasından alınan 8 mm kalınlığında 3 adedi Üre-Formaldehit ve 3 adedi Fenol-Formaldehit tutkalı ile yapıştırılmış toplam 6 adet tetraberlinia kontrplak levha üzerinde denemeler yürütülmüştür. Her bir tutkal türü için 100'er adet olmak üzere toplam 200 adet numune hazırlanmıştır.

Numune boyutları B.S. 4512 (1969)'a göre tespit edilmiştir. Bu standarda göre numune boyutları (Şekil 1)'de gösterilmiştir.



Şekil 1 : Dönme-makaslama test örneği (B.S. 4512'den)

Figure 1 : Rolling shear test specimen (From B.S. 4512)

-  Lif yönü uzun eksene paralel
-  Lif yönü uzun eksene dik
- Bütün boyutlar milimetredir.

Numunelerin yapıştırılmasında B.S. 1204 (1963)'e uygun olarak rutubete dayanıklı "Wood/Epoxy System" tutkalı kullanılmıştır.

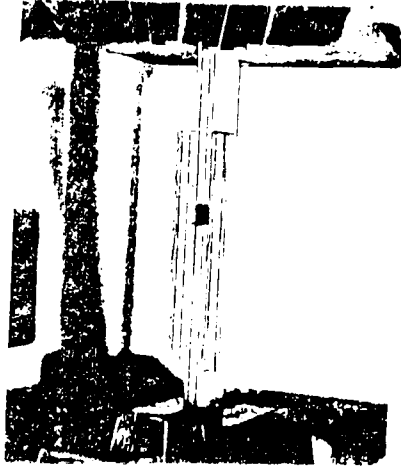
Epoksi Tutkalı: Epoksi tutkalları, kondenzasyon polimerizasyonu ile elde edilen polietterlerdir. Rutubete ve kimyasal etkenlere son derece dayanıklıdır. Yüzey kaplamalarında, genel yapıştırma işlemlerinde geniş ölçüde kullanılmaktadır. 80°C'ye kadar olan sıcaklıklara dayanıklıdır. Epoksi tutkalları odunla muamele edildiği takdirde, odunun mekanik özelliklerini ve bilhassa sertliğini önemli ölçüde artırmaktadır. Epoksi tutkalları oduna yüksek bir su itici özellik kazandırdığı için,

1) I.Ö. Orman Fakültesi Orman Endüstri Mühendisliği Bölümü, Odun Mekaniği ve Teknolojisi Anabilim Dalı.

dış hava şartlarında ve ağaç malzemelerin dış tabakalarında çok miktarda kullanılmaktadır.

Epoksi tutkalları yapıştırma işlemlerinden hemen önce bir sertleştirici ile karıştırılır. İşlemin tamamlanması için oda sıcaklığında 5-6 saatlik bir bekleme süresi yeterli olmaktadır. Epoksi tutkalları ağaç malzemede hücre boşluklarına kısmen polimerleşmiş durumda nüfuz ederler. Boyut stabilizasyonunu çok az bir oranda artırmaktadır.

Numuneler hazırlandıktan sonra T.S. 3109 (1978)'e göre $20 \pm 2^\circ\text{C}$ sıcaklık ve $\%65 \pm 5$ bağıl nem şartlarındaki klima odasında bekletilerek kapsadıkları rutubet $\%12$ 'ye getirilmiştir. Klimatize edilen örneklerin (Şekil 1) 'de "A" ile gösterilen tarafta üst üste yapıştırılan kısımların eni ve boyu verniyelli kompasla ölçülerek kırılma yerlerindeki alanları hesaplanmıştır. Bunu takiben herbir numune 1 ton güçlü üniversal ağaç deneme makinasında (Şekil 2) 'de görüldüğü gibi özel metal çenelere takılmış ve denemeye tabi tutulmuştur.



Şekil 2 : Dönme-makaslama testi (B.S. 4512'den)
Figure 2 : Rolling shear test (From B.S. 4512)

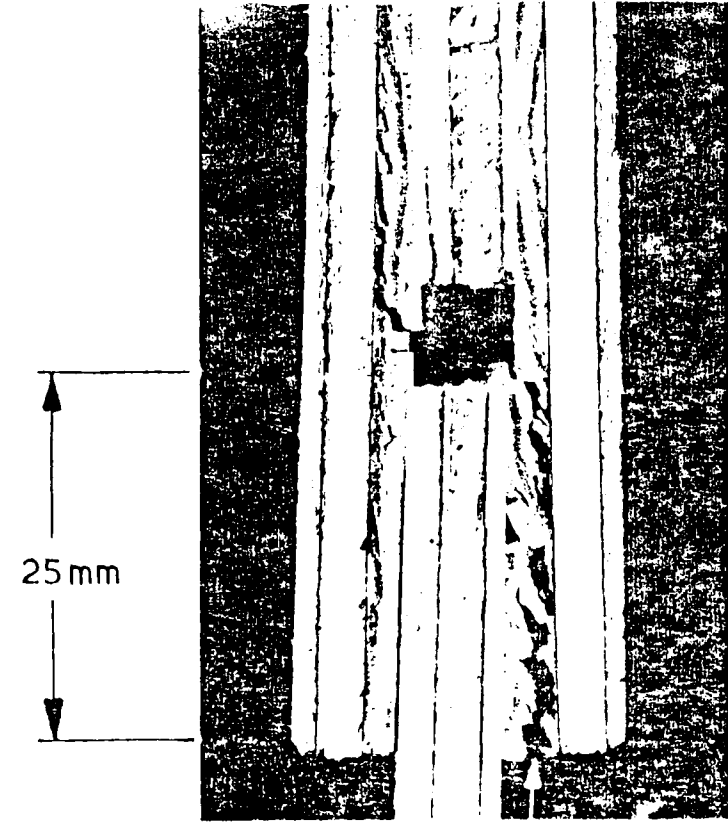
Yükleme hızı 0,6 mm/dak. olacak şekilde tatbik edilerek kırılma anındaki maksimum yük aletin kadrından okunup kaydedilmiştir. (Şekil 3)'de BS 4512 (1969)'a göre kırılma şekilleri görülmektedir. Bu standardta gösterilen kırılma şekilleri haricinde, başka türlü kırılan numuneler değerlendirilmeye dahil edilmemiştir.

Dönme-makaslama direnci aşağıdaki formüle göre hesaplanmıştır.

$$S = \frac{P}{2A} \text{ kp/cm}^2$$

Burada : P = Kırılma anındaki maksimum yük (kp)
A = Üst üste bindirilen kısmın alanı (cm²)

Dönme-makaslama direnci üzerine kontrplakların üretilmesinde kullanılan tutkal farkının etkisini ortaya koymak için, varyans ve aritmetik ortalama değerleri karşılaştırılmıştır. Varyansların karşılaştırılmasında F-testi uygulanmıştır. Varyanslar eşit olmadığı için aritmetik ortalamaların karşılaştırılmasında ise,



Şekil 3 : Dönme-makaslama kırılması (B.S. 4512'den)
Figure 3 : Rolling shear failure (From B.S. 4512)

$$\sqrt{\frac{|\bar{X}_1 - \bar{X}_2|}{\frac{(n_1 - 1)S_1^2 + (n_2 - 1)S_2^2}{n_1 + n_2 - 4} \left[\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2} \right]}} \geq \text{formülü kullanılmıştır.}$$

Bu formülde sonucun ≥ 2 olması halinde aritmetik ortalamaların eşit olduğu varsayımı reddedilmektedir (KALIPSIZ, 1988).

3. ARAŞTIRMA SONUÇLARI

Deneme sonucu bulunan değerler (Tablo 1)'de topluca verilmiştir.

(Tablo 1)'in incelenmesinden de anlaşılacağı gibi Üre-Formaldehid tutkalı ile yapıştırılmış kontrplaklarda dönme-makaslama direnci daha büyük bulunmuştur.

Tutkal farkının önemli olup olmadığını belirlemek için yapılan istatistik testlerde, %95 güvenlik seviyesinde olmak üzere, $F = 2,325 > 1,887 = F_{0,05}$ ve aritmetik ortalamalarının karşılaştırılmasında $7,286 > 2$ olduğundan iki tutkal arasında dönme-makaslama direnci bakımından belirli bir farklılık sözkonusudur.

Tablo 1 : Deneme sonuçları
Table 1 : Results of test

Tutkal Türü Kind of Glue	Kalınlık Thickness mm	Test edilen örnek sayısı Number of specimens tested	Kabul edilen örnek sayısı Number of specimens accepted	Aritmetik ortalama Arithmetic mean kp/cm ²	Standart sapma Standard Deviation	Değişim Genişliği Range
Üre-Formaldehit Urea-Formaldehyde	8	100	30	44,57	6,901	59,46-25,46
Fenol-Formaldehit Phenol-Formaldehyde	8	100	30	33,40	4,525	46,22-19,89

ROLLING SHEAR STRENGTH OF TETRABERLINIA (*Tetraberlinia bifoliolata*) PLYWOOD BONDED WITH UREA-FORMALDEHYDE AND PHENOL FORMALDEHYDE GLUES

Ar. Gör. Turgay AKBULUT

ABSTRACT

In order to determine the rolling shear strengths specimens from tetraberlinia plywood panels, which have been bonded with two different glues (urea-formaldehyde and phenol-formaldehyde), were tested according to B.S. 4512 (1969). Rolling shear strength is important in box beams, I-beams and stiffened panels where plywood is glued to solid wood or to other plywood.

The results were evaluated statistically to determine the difference between the resins. Plywood panels bonded with urea-formaldehyde were found to be higher in rolling shear strength than those panels bonded with phenol formaldehyde.

1. INTRODUCTION

Over approximately the past 40 years, several types of glues and bonding techniques have been developed. Today, in the forest products industry the synthetic adhesives are being preferred over the natural adhesives. This developments resulted in increasing production of plywood, particleboard, edge-and end-joined products, fibreboard, furniture, etc.

Rolling shear strength is significant in some applications of plywood, for example in box beams, I-beams and stiffened panels where plywood is glued to solid wood or to other plywood.

The purpose of this investigation as to determine the rolling shear strength of tetraberlinie plywood.

2. MATERIAL AND METHOD

The test material was taken from Pelit-Aslan plywood factory in Istanbul. The test was made on a total six plywood panels of 8 mm thickness. Three of panels were bonded with urea-formaldehyde and the other three were bonded with phenol-formaldehyde. For each kind of glue 100 specimens were prepared as shown in Figure-1.

The specimens were tested according to B.S. 4512 (1969). "Wood/Epoxy System" resin was used to assemble the specimens according to B.S. 1204 (1963).

The specimens were equilibrated to 12% moisture content according to T.S. 3109 (1978) before test, positioned in the universal wood testing machine and held with toothed grips as shown in Figure 2. The load was applied with the movable head of the testing machine moving 0,6 mm/min, and the load at failure was recorded. Specimens failing in a manner other than as shown Figure 3 was not accepted.

The rolling shear strength (S) is given by:

$$S = \frac{P}{2A} \text{ kp/cm}^2$$

where,

P = load at failure (kp)

A = area of overlap (cm²)

Statistical tests (F test for equality, and for the comparison of the arithmetical means the following formula was used:

$$\sqrt{\frac{|\bar{X}_1 - \bar{X}_2|}{\frac{(n_1 - 1) S_1^2 + (n_2 - 1) S_2^2}{n_1 + n_2 - 4} \left[\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2} \right]}} \geq 2, \text{ If the result}$$

is ≥ 2 in this formula, arithmetic means are different.) were applied to determine the effect of glue difference on the rolling shear strength.

3. TEST RESULTS

As presented at the Table 1. rolling shear strength of tetraberlinia plywoods bonded with urea-formaldehyde was found to be higher than that of plyoods bonded with phenol-formaldehyde.

The difference is significant between urea-formaldehyde and phenol-formaldehyde glues as for as their rolling shear strengths are concerned.

KAYNAKLAR

- BOZKURT, Y., Y. GÖKER. (1986): *Tabakalı Ağaç Malzeme Teknolojisi. İ.Ü. Orman Fak. Yayın No. 378.*
- B.S. 1204 (1963): *Synthetic Resin Adhesives (Phenolic and Aminoplastic) For wood. British Standards Institution.*
- B.S. 4512 (1969): *Methods of test for clear plywood. British Standards Institution.*
- GÖKER, Y (1978): *Türkiye'de Kontrplak, Kontrtbla ve Yongalevhaları Sanayii, Gelişme Olanakları, Bu Malzemelerin Teknolojik Özellikleri Hakkında Araştırmalar. İ.Ü. Orman Fak. Yayın No. 267.*
- KALIPSIZ, A. (1988): *İstatistik Yöntemler. İ.Ü. Orman Fak. Yayın No. 394.*
- ÖZEN, R. (1981): *Çeşitli Faktörlerin Kontrplağın Fiziksel ve Mekanik Özellikleri Üzerine Yaptığı Etkilere İlişkin Araştırmalar. K.T.Ü. Orman Fak. Yayın No. 9.*
- TANK, T. (1988): *Tutakallar ve Yapıştırma Teknikleri. Yüksek Lisans Ders Notları (Basılmamıştır).*
- T.S. 3109 (1978): *Kontrplak-Deney parçası boyutlarının tayini. TSE.*