

Fotostress (Photo-Stress) Metodu

Yazan :

(Dündar KOCAOĞLU)



doğrudan doğruya madde içindeki deformasyonların bir nevi haritasını teşkil ederler.

İzokramatik :

Analize olmuş ışığın hüzmeleri arasındaki zaman farkı, (δ) (retardation) nın değeri polarizasyon esnasında kullanılan ışıklardan herhangi birinin dalga boyuna (λ) veya katlarına ($n\lambda$) eşit olduğu noktalarda o ışık görülmez, yalnız öbürleri görülür; böylece izokramatikteki renkler δ 'nın değerine bağlı olarak her noktada değişecek ve eşit δ 'ya sahip noktalar arasında bir renkli kuşak meydana gelecektir. Yapılan araştırmalar neticesi her renge tekabül eden δ 'nin sabit rakamsal değeri aşağıdaki şekilde bulunmuştur:

-Renk-	- δ -
Siyah	0
Gri	10
Beyaz	26
Çok soluk sarı	27.5
Açık sarı	28.7
Sarı - Kahverengi	30
Turuncu - Kırmızı	43
Kırmızı	50.5
Mavi	66
Yeşil	75
Sarı - Yeşil	87
Turuncu	100
Koyu Kırmızı	110

Fotoelastisite teorisine göre, prensipl deformasyonlarla « δ » arasında şu bağıntı mevcuttur :

$$e_1 - e_2 = \delta / 2Kt$$

e_1, e_2 = Prensip deformasyonlar

t = Çift refraksiyonlu maddenin kalınlığı

K = Deformasyon hassasiyet sabiti

(δ) renklere göre tayin edilir, (t) ölçmek suretiyle bulunur,

(K) çift refraksiyonlu maddenin imal tarzına bağlı olup fabrikaca malumdur ve maddenin üzerine kaydedilmiştir. (0.02 ile 0.1 arasında değişir.)

$e_1 - e_2$ bulunduktan sonra, elas-

tisite modülü E kullanılmak suretiyle $f_1 - f_2$ nin de bulunması kolaydır. (f_1, f_2 = Prensip gerilmeleri)

f_1 ve f_2 nin ayrı ayrı değerlerinin bulunması için polariskopun herhangi bir aksına 45° açı yapacak şekilde iki defa bakmak lazımdır. O zaman aşağıdaki formüller kullanılır :

$$f_1 = \frac{\sqrt{2} E}{3 Kt (1 + \mu)} \left(\delta_{01} + \frac{\delta_{02}}{2} \right)$$

$$f_2 = \frac{\sqrt{2} E}{3 Kt (1 + \mu)} \left(\delta_{02} + \frac{\delta_{01}}{2} \right)$$

E = Elastisite modülü

δ_{01} = Durum 1'de δ 'nin değeri

δ_{02} = Durum 2'de δ 'nin değeri

μ = Poisson kesri

Ayrıca polariskopta görülen renklerin ifade ettiği gerilmeleri gösteren tablolar da vardır. Çelik ve alüminyum yapılarda görülen renkleri muhtelif firmalar tarafından hazırlanan böyle tablolardaki renklerle mukayese edip hiçbir hesaba lüzum kalmadan gerilmeleri bulmak kabildir.

Fotostress metodunun kullanılması sırasında takip edilen yol şudur :

1 — Yüzey temizlenir, parlatılır, ince bir alüminyum tabakası sürülür.

2 — Çift refraksiyonlu madde tatbik edilir.

3 — Maddenin kalınlığı ölçülür, (t)

4 — Yükle yapılır.

5 — Polariskopla İzoklinik ve İzokramatikler incelenir.

6 — Görülen ağlar renkli tebeşirle işaretlenir ve fotoğrafları çekilir.

7 — Gerilmeler yukarıda verilen formüllerle hesaplanır veya doğrudan doğruya tablolardan bulunur.

Not : Fotostress'in teorik izahı ve formüllerin isbatı için aşağıdaki kitaplardan geniş ölçüde malumat edinilebilir:

1 — Miklos Hetenyi, Experimental Stress Analysis, Sayfa; 850-875

2 — Felix Zandman, (Principles and Application of) Potostress

Fotostress, yüzeye plâstik bir madde tatbik etmek ve fotoelastisite tekniğini kullanmak suretiyle yapılarda muhtelif yüklerin meydana getirdiği gerilmeleri ve bu gerilmelerin yayılma şeklini bulma metodudur. İlk defa Fransa'da 1930 yılında Mesnager tarafından ortaya sürülen bu metod, sonraları Almanya, İngiltere ve Amerika'da geliştirilmiş; bilhassa 1956 dan sonra Amerika'nın laboratuvar ve endüstri kollarında geniş mikyasta kullanıma başlanmıştır. En büyük avantajı model yapmağa lüzum kalmadan doğrudan doğruya yük altındaki kiriş, kolon, döşeme vs. gibi yapıların üstündeki gerilmeleri göstermesidir. Optik âletlerle incelenen yüzeyde görülen muhtelif renklere göre deformasyonlar ve bu deformasyonlara tekabül eden gerilmeler hesaplanır. Fotostress her çeşit yük altındaki herhangi bir yüzeye tatbik edilebilir. Hararetin -55°C ile 160°C arasında olması lazımdır.

Fotostress'in Kullanılması :

Bir takım plâstik maddelerden geçen ışık ikiye ayrılır; bu iki hüzmeleri aralarında (δ) kadar bir zaman farkı bırakarak ve birbirleriyle 90° lık bir açı yaparak polarize olurlar. Böyle maddelere «çift refraksiyonlu maddeler» denir. Bu ışıklar bir analizörden geçirilirlerse neticede yalnız analizerin aksına paralel olan kısım kalır ki o da yine aralarında « δ » kadar bir zaman farkı bulunan iki hüzmeye ibarettir. Analizörden çıkan hüzmeler bir polariskop ile incelenir ve deformasyonların yön ve değeri bulunur.

Polariskopla maddeye bakıldığı zaman iki ayrı ağ görülür. Biri siyah, beyaz, diğeri muhtelif renklerde çizgilerden teşekkül eden bu ağlardan birincisi prensipl deformasyonların yönünü gösterir ve İzoklinik adını alır, ikincisi (renkli) deformasyonların değerini gösterir ve İzokramatik adını alır.

İzoklinik :

Polarize olmuş ışığın yönü prensipl deformasyonların yönü ile aynı olduğu noktalar ışık geçirmez ve siyah gözüktür; böylece siyah noktalardan meydana gelen hatlar