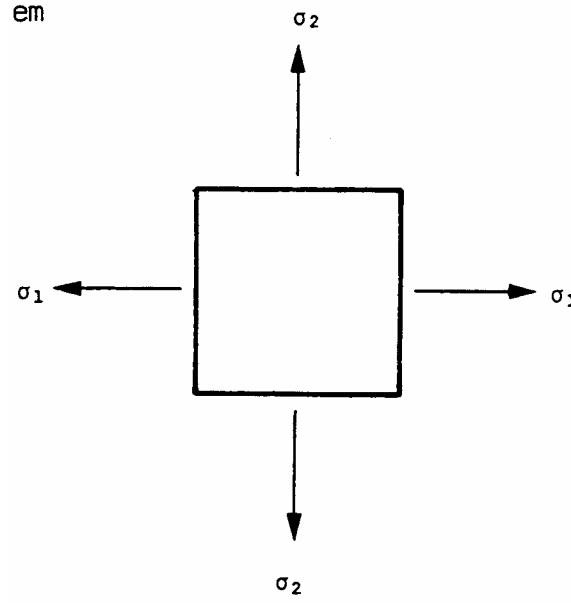


DÜZLEM GERİLME HALİNDE GERİLME-ŞEKİL DEĞİŞTİRME BAĞINTILARI



Şekil 1 Birim elemandaki temel gerilmeler.

σ_1 yönündeki birim
şekildeğiştirme

$$\epsilon_1 = \frac{\sigma_1}{E} - \frac{\nu\sigma_2}{E}$$

σ_2 yönündeki birim
şekildeğiştirme

$$\epsilon_2 = \frac{\sigma_2}{E} - \frac{\nu\sigma_1}{E}$$

$$\epsilon_1 = \epsilon_L, \quad \epsilon_2 = \epsilon_H$$

$$\sigma_1 = \sigma_L = pd/4t, \quad \sigma_2 = \sigma_H = pd/2t,$$

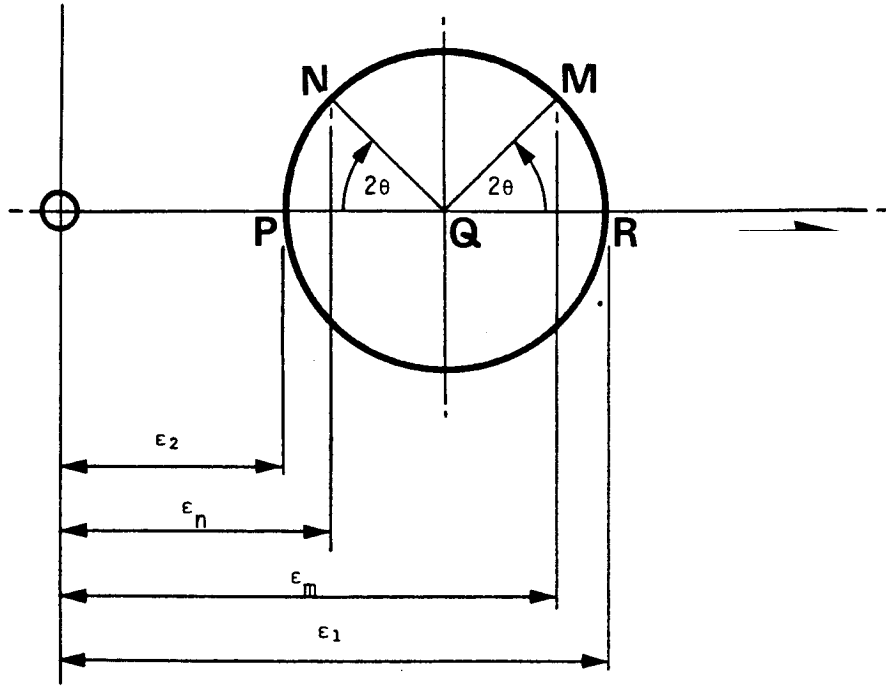
ϵ değerleri gerilme(şekildeğiştirme) miktarını ifade eder.

Bu gerilmeler Mohr gerilme dairesini çizmeye yardım ederler.

OR doğrusu maximum birim şekil değıştirmeyi

OP doğrusu minimum birim şekil değıştirmeyi

Q gerilme dairesinin merkezidir.



Şekil 2 Mohr Gerinme dairesi

Yukarıdaki daireden aşağıdaki ifadeler yazılabilir.

$$\epsilon_m = \epsilon_2 + \left(\frac{\epsilon_1 - \epsilon_2}{2} \right) + \left(\frac{\epsilon_1 - \epsilon_2}{2} \right) \cos 2\theta$$

$$\epsilon_m = \left(\frac{\epsilon_2 + \epsilon_1}{2} \right) + \left(\frac{\epsilon_1 - \epsilon_2}{2} \right) \cos 2\theta \quad \dots \dots 12$$

ve
$$\epsilon_n = \epsilon_2 + \left(\frac{\epsilon_1 - \epsilon_2}{2} \right) - \left(\frac{\epsilon_1 - \epsilon_2}{2} \right) \cos 2\theta$$

$$\epsilon_n = \left(\frac{\epsilon_2 + \epsilon_1}{2} \right) + \left(\frac{\epsilon_2 - \epsilon_1}{2} \right) \cos 2\theta \quad \dots \dots 13$$

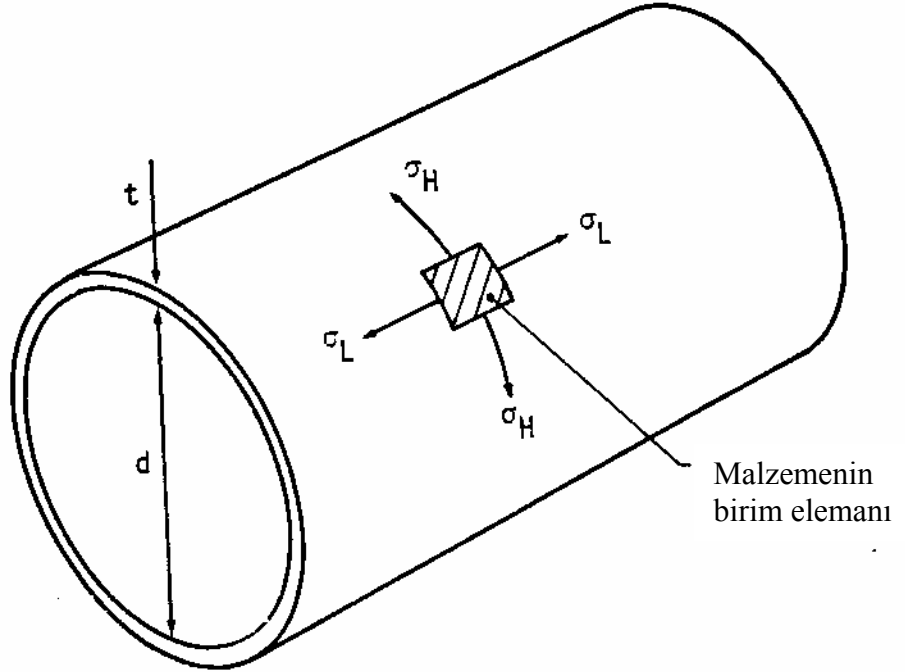
Teorinin İnce Silindir Deney Setine Uygulanması

σ_H ve σ_L değerleri alan üzerinde yani et kalınlığı cidarı boyunca sabit kabul edilebilir çünkü bu bir ince silindir ve et kalınlığının iç çapa oranı 1/20 den daha küçüktür. Radyal gerilmeler ise dikkate alınmayacak kadar küçüktür. Temel gerilmeler çevresel ve boyuna olmak üzere iki tane olacaktır. Bunlar ;

$$\sigma_H = \frac{pd}{2t}$$

ve
$$\sigma_L = \frac{pd}{4t}$$

Gerilmelerin oluşacağı iki durum sözkonusudur , “açık uç” ve “kapalı uç”



7.1 Açık Uç Hali

Bu durumda sistem uç noktalarından herhangi bir zorlamaya maruz kalmamaktadır ve dolayısıyla gerilmenin boyuna bileşeni σ_L sıfıra eşit olacaktır. Fakat poisson etkisiyle bu doğrultuda yinede bir şekil değiştirme oluşacaktır.

σ_H in sebep olacağı şekil değiştirme miktarları ;

$$\epsilon_H^1 = \frac{\sigma_H}{E} \quad 16$$

$$\epsilon_L^1 = - \frac{\nu \sigma_H}{E} \quad 17$$

bunlarda iki temel şekil değiştirme olarak tanımlanabilir. ϵ_L negatif değer alacaktır , bu da bu doğrultudaki boyutta kısalma oluğağını gösterir.

7.2 İki Ucu Kapalı Hal

İç basınçtan dolayı çevresel ve boyuna gerilmeler silindir üzerinde oluşacaktır. Birim elemanda dūřündüğümüzde ;

σ_H in sebep olacağı şekil değiştirme miktarları ;

$$\epsilon_H = \frac{\sigma_H}{E}$$

$$\epsilon_L = - \frac{\nu \sigma_H}{E}$$

σ_H in sebep olacağı şekil değiştirme miktarları ;

$$\epsilon_L = \frac{\sigma_L}{E}$$

$$\epsilon_H = - \frac{\nu \sigma_L}{E}$$

Temel şekil deęiřtirmeler bu deęerlerin birleřtirimesinden elde edilecektir.

yani
$$\epsilon_H = \frac{1}{E} (\sigma_H - \nu \sigma_L)$$

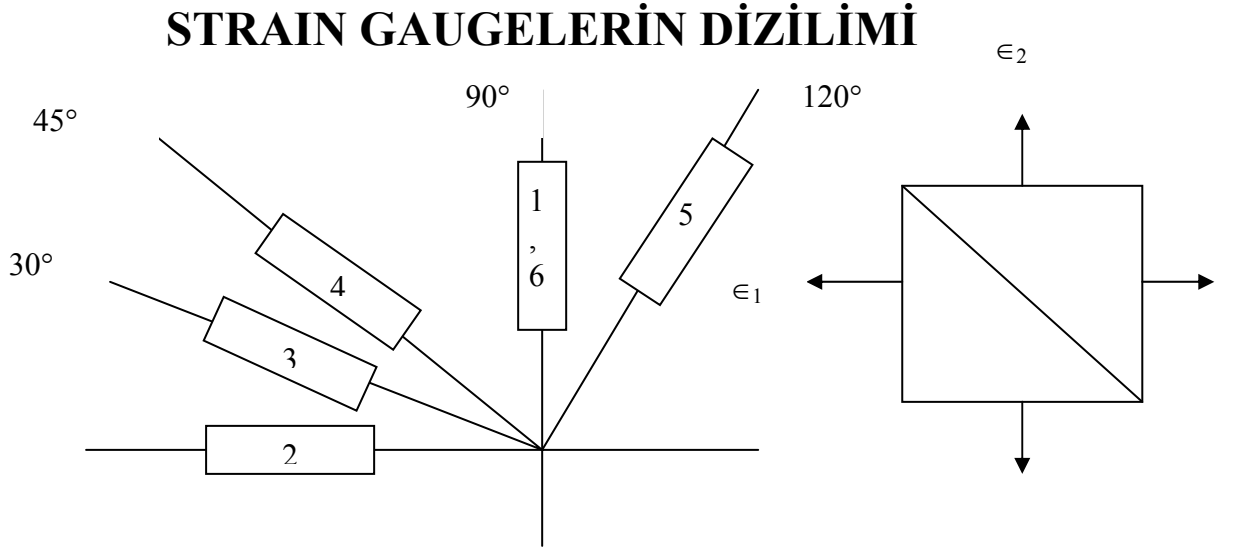
$$\epsilon_L = \frac{1}{E} (\sigma_L - \nu \sigma_H)$$

Birim uzamalar değerlendirilerek Mohr gerilme dairesi çizilebilir. Bu daireden silindir üzerinde herhangi bir yerdeki şekil değiştirme miktarlarını bulabiliriz.

7.3 Poisson Oranının Saptanması

$$\frac{\epsilon_{L^1}}{\epsilon_{H^1}} = \nu$$

. . . . 24



$$\epsilon_n = (\epsilon_2 + \epsilon_1)/2 + [(\epsilon_2 - \epsilon_1)/2] \cos 2\theta$$

$$\epsilon_n = (\epsilon_H + \epsilon_L)/2 + [(\epsilon_H - \epsilon_L)/2] \cos 2\theta$$

DENEYDE YAPILACAKLAR

1. Teğetsel gerilmeleri hesaplayın. Tabloya yazın. ($\sigma_H = pd/2t$)
2. Ölçülen değerleri tabloya yazın.
3. Strain Gauge 1 ve sensor 6 dan ölçülen değerler için gerilme-gerinme diyagramını çizin.
4. E elastiklik modülünü bulun. $E = \sigma_H / \epsilon_H$. Tabloya yazın.
5. Silindir basıncı 3 MPa için ikinci tablodaki boşlukları doldurun. Teorik gerinme hesabı için 12 – 13 nolu denklemler kullanılacaktır.
6. $\nu = \epsilon_L / \epsilon_H$ tablo 2 için hesaplanacak. $\epsilon_L = \epsilon_2$, $\epsilon_H = (\epsilon_1 + \epsilon_6)/2$
7. Silindir basıncı 3 MPa (uçlar kapalı) için üçüncü tablodaki boşlukları doldurun. Teorik gerinme hesabı için 12 – 13 nolu denklemler kullanılacaktır.
8. $\nu = \epsilon_L / \epsilon_H$ tablo 3 için hesaplanacak. $\epsilon_L = \epsilon_2$, $\epsilon_H = (\epsilon_1 + \epsilon_6)/2$
9. 12 ve 13 nolu denklemleri ispatı çıkarılacak.

E	Silindir Basıncı (MPa=MN/m ²)	Teorik Teğetsel Gerilme (MPa) $\sigma_H=pd/2t$	Ölçülen Teğetsel Gerilme	
			Strain Gauge No :1 ($\mu\epsilon$)= $10^{-6}\epsilon$	Strain Gauge No: 6 ($\mu\epsilon$)= $10^{-6}\epsilon$
	0	0		
	0,5	6		
	1,0			
	1,5			
	2,0			
	2,5			
	3,0			

Tablo 2 . Uçların açık olduğu hal için silindir basıncı 3 MPA

Strain Gauge No	Ölçülen Gerilme ($\mu\epsilon$)= $10^{-6}\epsilon$	Teorik Gerilme	Hata
1			
2			
3			
4			
5			
6			

Tablo 3 . Uçların kapalı olduğu hal için silindir basıncı 3 MPA

Strain Gauge No	Ölçülen Gerilme ($\mu\epsilon$)= $10^{-6}\epsilon$	Teorik Gerilme	Hata
1			
2			
3			
4			
5			
6			