

Havai Hatlarda Titreşim Sayısı ile Sehım Arasındaki Bağıntı

Yazan:
ibrahim Gündüz KAN

ÖZET :

Havai hatlardaki sehımın kontrolü iç'i kolaylıkla hatırlanabilecek ve neticeleri aynı olan iki formül aşağıda çıkarılmıştır. Titreşim, sayışım bir dakika içinde saymak suretiyle sehım miktarı bulunabilmektedir.

SUMMARY <

Two formulas have been derived for the control of the sag in overhead lines. Both formulas can be kept in mind and they give same results. Bu the methocL -used, the sag could be found only by counting the number of sicings on line in a minute.

I - SARKAÇ METODU İLE BULUNAN SEHİM İLE TİTREŞİM ARASINDAKİ BAĞINTI :

Aynı seviyeli A ve B mesnetleri arasına gerilen titreşmekte olan telin, bir sarkaç olduğuna ve bir sarkaca tatbik edilen fizik kanunlarının bu telede tatbikini düşünelim. (Şekil - 1) (A - B) Fiziksel sarkacın salınım merkezi, sarkaç kütesinin o noktaya toplanması halinde titreşim periyodunu değiştirmeyecektir.

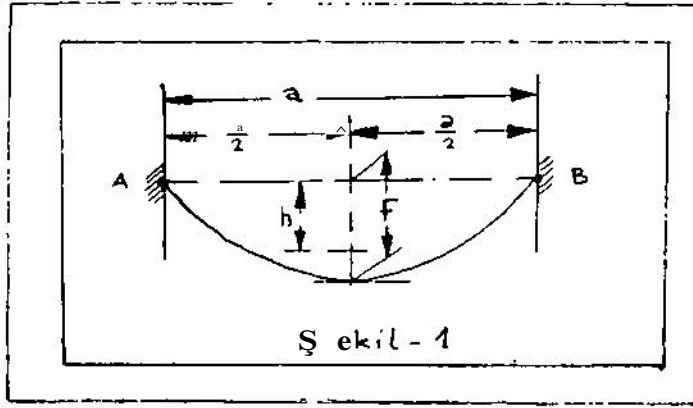
(A - B) yayının kütlesi : M

Yerçekimi ivmesi: g m/sn* ise, periyod

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{\frac{8}{15} M.F^2}{2 M - F.g}} = 2\pi \sqrt{\frac{4}{5} \frac{F}{g}}$$

bulunur.

Birim zamanda, Peryot ile titreşim arasındaki bağıntı ise:



Bilindiđi gibi bir fiziksel sarkacın periyodu:

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{I}{M.hg}} \quad (1) \text{ dlr.}$$

(A - B) yayının atalet momenti:

$$I_1 = \frac{8}{16} M.F^2$$

(A-B) yayının salınım merkezi uzaklığı:

$$h = \frac{2}{3} F$$

$$\text{Peryot} = \frac{1}{\text{Titreşim sayısı}}, T = \frac{1}{n} \text{ İdi, böylece}$$

(A - B) yayunun bir saniyedeki titreşim sayısı

$$n = \frac{1}{T} = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{5\sqrt{3}g}{4.F}}$$

(A - B) yayının bir dakikadaki titreşim sayısı

$$N = \frac{30}{\pi} \sqrt{1,25 \frac{e}{F}} \text{ veya}$$

$$Sehlm \quad F \Rightarrow \frac{1117,6}{N \cdot U} \quad (2)$$

metre olarak bulunur.

H - İMPULS METODU İLE BULUNAN SEHİM İLE TİTREŞİM ARASINDAKİ BAĞETTİ:

Seviyeleri aynı olan, İki mesnet arası gerili tel Üzerinde bir dalga meydana gelirse, Fizik kanunlarına göre, bu dalganın hızı, telin germe kuvveti ile kütlesi arasındaki oranın 1. arekötüne esi t olur. Buna göre :

$$v = \sqrt{\frac{P}{M}} \quad (3)$$

olur.

Yukarıdaki formülden sehimi çıkarabilmek için bazı denklemlerden İstifade edelim ;

$$\begin{aligned} \text{Telin sehmi} &: F \text{ (m)} \\ \text{Telin ağırlığı} &: G \text{ (kg)} \\ \text{Telin kesdi} &: S \text{ (mm')} \end{aligned}$$

Telin mm" kesidine gelen germe kuvveti =

$$\sigma = \frac{\gamma \cdot a^2}{8 \cdot F} \text{ (kg/mm')}^2$$

Mesnet arası yatay mesafe = a (m)

$$\text{Telin kütlesi} = M = \frac{G}{g} \text{ (kg)}$$

$$\text{Telin metre ve kesit başına ağırlığı} = y = \frac{G}{l \cdot S} \text{ (kg/m. mm')}^2$$

$$\text{Telin Kg. olarak germe kuvveti} = P = S \cdot \sigma = \frac{S \cdot G \cdot a^2}{8 \cdot F} = \frac{G \cdot a^2}{8 \cdot F} \text{ elde edilir.}$$

Bulunan değerleri dalga hızı formülüne tatbik

$$\text{edelim, Hız} : v = \sqrt{\frac{P}{M}} = \sqrt{\frac{\frac{G \cdot a^2}{8 \cdot F}}{\frac{G}{g}}} = \sqrt{\frac{a^2 \cdot g}{8 \cdot F}}$$

olur.

Bu dalganın periyodu İse :

$$T = \frac{2 \cdot a}{v} = \frac{2 \cdot a}{\sqrt{\frac{a^2 \cdot g}{8 \cdot F}}} = \frac{2}{\sqrt{\frac{g}{8 \cdot F}}}$$

Elde ettiğimiz periyoda göre titreşimi bulalım:

Bir saniyedeki titreşim sayısı

$$n = \frac{1}{T} = \frac{1}{\frac{2}{\sqrt{\frac{g}{8 \cdot F}}}} = \frac{\sqrt{2 \cdot F}}{2} \text{ veya}$$

• Bir dakikadaki titreşim sayısı İse :

$$N = \frac{60}{4} \sqrt{\frac{g}{2 \cdot F}} \text{ dir.}$$

Bu denklemden sehimin metre cinsinden İfade-
slde

$$F = \frac{225 \cdot g}{2 \cdot N^2} \text{ veya } F = \frac{1103,6}{N^2} \text{ (4) elde edil-}$$

dir.

NETİCE : (2) ve (4) denklemlerinden de görüldüğü gibi sehlm İle titreşim arasındaki bağıntıya, menzil, iletken kesit ve cinsi, ağırlığı germe kuvveti tesir etmemektedir.

$$\text{Pratikte, sehlm kontrolü için } F \Rightarrow \frac{1100}{N^2}$$

formülünden faydalanılabilir.

Burada F, metre olarak aynı seviyeli iki mesnet arasındaki sehmi, N İletkene dalga verilir yansidikten sonra bir daki ta içindeki titreşim sayısını göstermektedir.

MİSAL : Titreşim verilip yansidikten sonra bir dakikada tel 15 titreşim (dalga sayısı) sayılırsa sehimin 4,88 metre civarında olduğu anlaşılır.

EÖİK MENZİLDE DURUM :

Menzil (Şekil - 2) de gösterildiği gibi eğik olduğu takdirde; (3) ve (4) denklemlerinde münakaşası yapılan dalga hızı formülündeki prensibin, buna da tatbikinde büyük bir hata yapılmadığı anlaşılır. Yalnız denkleme «eğim açısı» 1/kosnüsü dahil olacaktır. ^ açısının 30° kadar olan tatbikatında bu formül sıhhatle kullanılabilir.

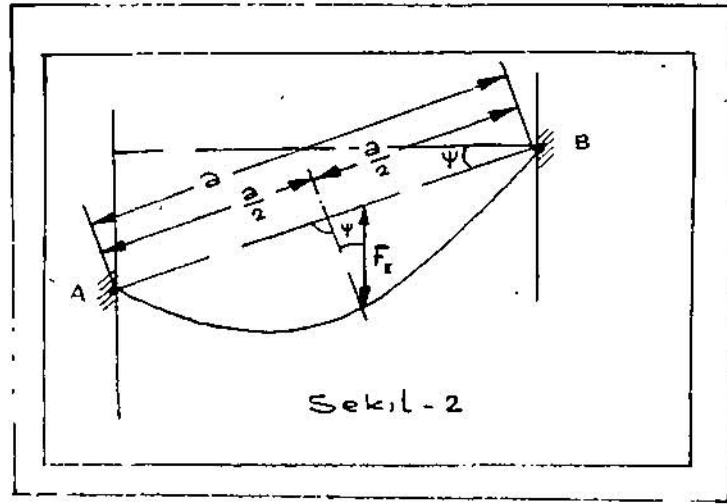
$$(5) F_E = \frac{1100}{N^2 \cos^2 \psi} \text{ Metre bulunur}$$

Baş vurulabilecek kaynaklar:

(1) Denklemi için Fizik Hausmaun ve Slaek S. 230 Denk. 68

(3) Denklemi için Fizik Hausmaun ve Slack S. 653 Denk. 220

Eğik menzil için Y.G.E.N.H. Mekanik • Hesabı (Muhittin Dileğe)



BtB AÇIKLAMA:

Odamız aylık yayın organı Elektrik Mühendisliği dergisinin, Şubat 1969 ve 146. sayısının 17 d sayfasındaki - Hava hatlarındaki dönüş dalgası metodu lie sehlm verme usulü - adlı telif makalenin ve dlagramın aşağıda izah edilecek sebepten ötürü düzeltilmesi gerekmektedir. Şöyle ki: Aynı seviyeli iki nokta arasına gerili bir telin titreşim fundamental frekansı 6 nolu formülde verilmiştir.

Bu formül için (1) nolu kaynağın 674 cü sayfasına bakılmalıdır.

$$f = \frac{1}{2L} \sqrt{\frac{P}{M}} \quad (6)$$

(Frekans) $2L$ (m) $\sqrt{\frac{P}{M}}$ (kg.)

Burada gerilen telin kütlesinin boyut analizi MKS cinsinden belirlsin.

Bir metre boyundaki telin kütlesi:

$$M = \frac{G}{g} = \frac{1.rr^* \cdot v_1}{g} = \frac{S \cdot \gamma_1}{g} \quad (7)$$

(KB) g (m/sn*) g g

7 denklemini 6 denkleminde yerine koyalım:

$$f = \frac{1}{2L} \sqrt{\frac{P \cdot g}{S \cdot \gamma_1}} \quad (8)$$

elde edilür.

Diğer tarjftan, frekans ile titreşim sayısı arasındaki bağıntı ise;

$$\text{frekans} = \frac{\text{Titreşim sayısı}}{\text{Zaman}} = \frac{N}{t} \text{ dir.} \quad (9)$$

Bunu 8 denkleminde tatbik edelim:

$$\frac{N}{t} = \frac{1}{2L} \sqrt{\frac{P \cdot g}{S \cdot \gamma_1}} \quad (10)$$

veya

$$L = \frac{t}{2N} \sqrt{\frac{P \cdot g}{S \cdot \gamma_1}} \quad (11)$$

elde edilir.

Aynı seviyeli İki nokta arasına gerilmiş bir telin sehimi ise;

$$F = \frac{\gamma_2 \cdot S}{8 \cdot P} \cdot a^2 \quad (12)$$

(M) $\frac{\gamma_2 \cdot S}{8 \cdot P}$ (kg/mm*) a^2 (m²)

$$c = \frac{P}{S}$$

olduğundan sehim formülü;

$$F = \frac{\gamma_2 \cdot S}{8 \cdot P} \cdot a^2 \quad (14)$$

bulunur.

11 denkleminde belirtilen," zincir eğrisi şeklindeki (L) tel boyunu, telin tesbit edildiği iki r.okta arasındaki (a) yatay mesafeye eşit* ka t-ul ederek 14 denklemindeki (a) yerine V eşitliğindeki L değerini koyalım.

$$a \cong L \quad (15)$$

ise

$$F = \frac{\gamma_2 \cdot S}{8 \cdot P} \cdot \frac{t^2}{4 \cdot N^2} \cdot \frac{P \cdot g}{S \cdot \gamma_1} \quad (16)$$

Bu denklemini sadeleştirerek

$$F = \frac{\gamma_2 \cdot g}{32 \cdot N^2} \text{ veya } F = \frac{S}{8} \left(\frac{t}{2N} \right)^2 \quad (17)$$

bağıntısı elde edilir.

Misal olarak bir dakikada 15 titreşim yapan teldeki sehim 4,9 m olur.

Bu denklemin boyut adalizi ise:

$$F = \frac{\{Saniye\}^{1/2} \times \int \frac{1}{(Saniye)^*} J}{1} = \text{metre}$$

17. denklemin boyutçada doğruluğunu tesbit etmiş oluruz.

Yukarıdaki denklemlerde sembollerin anlamları aşağıdadır:

$$P = ff \text{ (kg/mum?) } \times S \text{ (mH) } = \text{Germe kuvveti (Kg.)}$$

$$M = \text{Kütle (KB) veya (kg.)}$$

$$G = \text{Ağırlık (kg.)}$$

$$\gamma = \text{Malzemenin özgül ağırlığı (kg/dm.*)} \\ \text{(gr/cm*)}$$

$$g = \text{Yerçekim İvmesi (9,81 m/so}^2\text{)}$$

$$l = \text{Telin boyu (bir metre)}$$

$$ri^2 = S \text{ Telin kesidi (mm}^2\text{)}$$

$$f f = \text{Titreşen telin frekansı (titreşim adedi/ tuye)}$$

$$N = \text{Titreşim sayısı}$$

$$t = \text{Zaman (Saniye)}$$

$$p = \text{gehm (Fleş) (Metre)}$$

$$a = \text{Menzil (Metre)}$$

$$L = \text{Tel boyu (Metre)}$$

$$fa = \frac{\text{Telin } W \text{ met.* ve } H \text{ kesit}}{\text{ağırlığı (kg/m.mm?)}} \text{ başına}$$

$$\langle r = \frac{P}{S} \text{ Telin gerilme kuvveü (kg/mm}^2\text{)}$$

D Ü Z E L T M E :

Dergimizin Ocak 1970 - 157'inci sayısının 40 - 45'inci sayfalarında yayımlanan «Sosyal Sigortalar Konusunda Getirilen Yenilikler ve Yeni Haklar» başlıklı yazıda sehven yapılan yanlışlıkların aşağıdaki şekilde düzeltilmesini okuyucularımızdan rica ederiz.

1 — Sayfa 41'deki listenin doğru şekli şöyle olacaktır :

	Yeni kanuna göre Sigortalının yıllık kazancı	Eski kanuna göre kazancı
Sigortalıya	•% 70	•% 60
Dul karısına	<% 50	•% 30
Gelir alan çocuğu bulunmayan dul karısına -	2/3	•% 40
Mâlûl, yaşını geçmiş, geçimini sigortalının sağladığı kocası	% 50	% 30
Aynı durumda ve gelir alan çocuğu bulunmayan kocası	2/3	% 40
Kocasının yaş geçkinliği	55 yaş	60 yaş,
Çocukların herblrine	% 25	% 15
Anasız ve babasız çocuklara	% 50	% 30
Bağlanacak gelirler toplamının üst sınırı	% 70	% 60
Eş ve çocuklara bağlanacak gelirler toplamı üst sınırı bulmazsa ana ve babanın her birinin hissesinin üst sınırı	• • % 25	• % 15 . . . :

2 — Sayfa 42'de 34'üncü satır.

Yanlış : 2. koşul, a daki yaş şartını yerine

- Doğru : 2. konum, a daki yaş şartını yerine

3 — Sayfa 42 de 37 inci satır.

Yanlış : 2. koşul, prim ödeme gün sayısı yok.

Doğru : 2. koşul prim ödeme gün sayısı en az 5000 gün yok.

4 — Sayfa 43 de 6 ncı ve 7 inci satırdaki (yaklaşık) sözü, (yağlılık) olacaktır.