

KRALJEVINA JUGOSLAVIJA

UPRAVA ZA ZAŠTITU

Klasa 21 (3)



INDUSTRIJSKE SVOJINE

Izdan 1 Aprila 1932.

PATENTNI SPIS BR. 8772

Siemens-Schuckertwerke Aktiengesellschaft, Berlin—Siemensstadt, Nemačka.

Nadzemni sprovodnik sa prigušivačima oscilisanja.

Prijava od 19 septembra 1930.

Važi od 1 juna 1931.

Traženo pravo prvenstva od 11 aprila 1930 (Nemačka).

Već je predlagano, da se mehanička oscilisanja, koja nastaju na nadzemnim sprovodnicima, ublaže na taj način, što se na sprovodnik vešaju naprave, koje se sastoje iz predmeta koji je sposoban da osciliše i koji dejstvuje pomoću mase i elastičnosti. Pomoću oscilisanja sprovodnika bivaju izazvane na oscilisanje i prigušne naprave, koje su obešene o sprovodnik, i koje suprotno dejstvuju na sprovodnikova oscilisanja.

Naprave daju samo tada dovoljno povoljno dejstvo, kad njihova masa, elastičnost i prigušivanje odgovaraju određenim uslovima, i kad su prigušivači obešeni o određena mesta sprovodnika. Do sada pojedine vrednosti veličina koje treba da se uzmu u obzir, nisu bile od početka određivane. Šta više su izrađivane ogledne naprave i vešane su na proizvoljnom mestu sprovodnika. Ako se tada pokazalo da ne nastupa prigušno dejstvo, to je uziman drugi prigušivač i vešan je na drugo mesto, dok se nebi dobio zadovoljavajući rezultat.

Očividno je da usled velike mogućnosti varijacija različitih veličina na ovaj način ne može biti postignut optimum dejstva koje se treba postići. Dalje je ustanovljeno, da raspored, koji je nađen po gore objašnjenom postupku, nije uvek davao zadovoljavajuće dejstvo, nego da je kod drugih prilika vetra dejstvo prigušivača bilo nedovoljno. Ovo se osniva na tome, što kod jednog i istog sprovodnika nastaju oscilisanja, čija frekvenca, odn. talasne dužine jako odstupaju jedna od druge. U normalnim slučajevima nastaju već razlike talasnih dužina, koje se odnose kao 1:3. Ova vrednost biva još nepovoljnija u izuzetnim slučajevima.

Ove teškoće jasno ukazuju da su do sada mišljenja o vrednosti oscilišućih prigušnih naprava još bila podeljena i da je u mnogim slučajevima opažano, da se pomoću upotrebljenih prigušnih naprava u opšte nije dobilo ublažavanje oscilisanja užeta.

Pomoću pronalaska biva odstranjena dosadašnja nesigurnost i biva data mogućnost da se odmah od početka iznađu naprave odn. određena mesta za vešanje naprava o sprovodnik, kod kojih se u domašaju frekvenci, koje se očekuju, posve sigurno postiže prigušno dejstvo i to najbolje. Po pronalasku prigušivači bivaju tako udešeni i obešeni na takvim mestima nadzemnog sprovodnika, da raspored odgovara sledećem uslovu:

Din. 10.

$$\frac{1}{2 \left(\sin \frac{b}{a} \omega \right)} \left\{ \sqrt{1 + \left[\frac{\left(1 - \frac{a}{\mu \omega \sin \frac{b}{a} \omega} \right) \left\{ \left[\left(\frac{v}{\omega} \right)^2 - 1 \right]^2 + \left(\frac{\varrho}{\omega} \right)^2 + \left(\frac{v}{\omega} \right)^2 - 1 \right\}^2}{\frac{\varrho}{\omega}}} \right]} + \right. \\ \left. + \sqrt{\left(1 - 2 \cos \frac{b}{a} \omega \right)^2 + \left[\frac{\left(1 - \frac{a}{\mu \omega \sin \frac{b}{a} \omega} \right) \left\{ \left[\left(\frac{v}{\omega} \right)^2 - 1 \right]^2 + \left(\frac{\varrho}{\omega} \right)^2 + \left(\frac{v}{\omega} \right)^2 - 1 \right\}^2}{\frac{\varrho}{\omega}}} \right]} \right\} \leq 10 \dots (1)$$

i ako je korisno dalje:

$$\frac{\mu \omega}{a} \sqrt{\frac{\left(\frac{v}{\omega} \right)^4 + \left(\frac{\varrho}{\omega} \right)^2}{\left[\left(\frac{v}{\omega} \right)^2 - 1 \right]^2 + \left(\frac{\varrho}{\omega} \right)^2}} \\ \sqrt{1 + \left[\frac{\left(1 - \frac{a}{\mu \omega \sin \frac{b}{a} \omega} \right) \left\{ \left[\left(\frac{v}{\omega} \right)^2 - 1 \right]^2 + \left(\frac{\varrho}{\omega} \right)^2 + \left(\frac{v}{\omega} \right)^2 - 1 \right\}^2}{\frac{\varrho}{\omega}}} \right]} \leq 10 \dots (2)$$

U ovom uslovu, veličine koje dolaze u obzir pri oscilisanjima obeležene su prema sledećem:

a = brzina talasa po užetu u cm/sec.

m = masa užeta u jedinici dužine u kg. sec²/cm²

ω = kružna frekvencija nastalih oscilisanja u sec⁻¹

Veličine za odmeravanje i vešanje oscilišuće prigušne naprave jesu:

μ = masena srazmera mase oscilišućeg prigušivača: masa dela užeta koje je dugo 1 cm.

v = frekvencija kruga oscilišućeg prigušivača bez obzira na trenje u sec⁻¹

ϱ = dvostruki eksponent prigušivanja oscilišućeg prigušivača u sec⁻¹

b = otstojanje u cm oscilišućeg prigušivača od tačke vešanja o užu.

Dvostruki eksponent prigušivanja ϱ definisan je iz opšte diferencijalne jednačine oscilisanja. Ova jednačina glasi:

$$M \frac{d^2 y}{dt^2} + r \frac{dy}{dt} + ky = K$$

U njoj označava izraz $M \frac{d^2 y}{dt^2}$ lenjivost, izraz $r \frac{dy}{dt}$ trenje, izraz ky opružna sila (sila opruge) i izraz K spoljna sila. Dvostruki eksponent prigušivanja ima vrednost $\varrho = \frac{r}{M}$.

Obeležavanje „dvostruki eksponent prigušivanja“ dolazi iz rešenja diferencijalne jednačine za slobodno oscilisanje (skretanje oscilisanja). Rešenje glasi:

$$y = y_0 \cdot e^{-\frac{\varrho t}{2}} \cdot \sin(\gamma t + \varphi).$$

Ovde se eksponencijalno prigušivanje određuje faktorom $\frac{\varrho}{2}$.

Uslovi se osnivaju na ogledima na nadzemnim sprovodnicima i na računu koji je kontrolisan ogledima, koji iz diferencijalne jednačine oscilišuće strane određuje kretanje užeta pod uticajem prigušivača oscilisanja. Račun je bio sproveden za slučaj re-

zonance kao za nepovoljan slučaj. Uslov (1) odgovara zahtevu, da se radi ublaživanja naprezanja užeta na stezalicama želi što je moguće manji ugao izvođenja užeta iz svog položaja. Tu je do sada bilo iznalaženo glavno naprezanje užeta. Uslov (2) odgovara daljoj pretpostavci, da i na tački za vešanje prigušivača oscilisanja ne treba da nastupi suviše veliko ugaono izvođenje iz položaja, pošto su inače u mestima za vešanje na sprovodniku izbegnuta prekomerna naprezanja, ali pod okolnostima bi pak moglo nastupiti prekomerno naprezanje na mestu za vešanje prigušivača oscilisanja.

Raspored po pronalasku biva iz gore navedenih uslova dobiven na taj način,

što najpre bivaju uzete određene vrednosti $\frac{a}{\mu v}$; $\frac{\rho}{v}$; $\frac{bv}{a}$; i zatim sastavljanjem ovih vrednosti, za oblast frekvence, koja je obeležena sa $\frac{v}{\omega}$, u uslove (1) i (2) biva kontrolisano da li je vrednost jednačine manja od 10. Ako uslov nije postignut, to proračunavanje daje već niz polaznih tačaka za dalje vrednosti, koje odgovaraju uslovima. U datom slučaju je potrebno ponovljeno uzimanje vrednosti. Ali je uvek na ovaj način moguće, da se nađu vrednosti, koje odgovaraju uslovima. Rezultat se daje tada primeniti na svaki proizvoljni pojedini slučaj jednake oblasti frekvence pomoću umetanja odgovarajuće talasne brzine a , mase m užeta i frekvenci ω oscilisanja koje nastupaju.

Napr. izbor $\frac{a}{\mu v} = 1$; $\frac{\rho}{v} = 1$; $\frac{bv}{a} = 1$ daje, u nešto većoj oblasti frekvence od $\frac{v}{\omega} = 0,4$ do $1,6$, uslovima (1) i (2) odgovarajuće vrednosti. Ove vrednosti bivaju unesene u list krivina. Ako sad imamo uže sa talasnom brzinom od $a = 16000$ cm/sec., težinom užeta na svaki cm dužine od $m \cdot g = 0,004$ kg/cm i nastupajućim frekvencama oscilisanja od $10 \dots 40$ Hz (dakle kružnim frekvencama $62,8 \dots 251$ sec⁻¹), to se dobija sopstvena frekvencija prigušivača oscilisanja (bez obzira na prigušivanje) do 16 Hz, odgovarajući kružnoj frekvenci od 100 sec⁻¹ iz $\frac{a}{\mu v} =$ dobija se srazmera mase

$$\mu = \frac{a}{v} = \frac{16000}{100} = 160$$

dakle težina mase prigušivača oscilisanja

$$G = 160 \cdot 0,004 = 0,64 \text{ kg}$$

Iz $\frac{\rho}{v} = 1$ dobija se eksponenat prigušivanja

$$\frac{\rho}{v} = \frac{100}{2} = 50 \text{ sec}^{-1}$$

a iz $\frac{bv}{a} = 1$ dobija se otstojanje tačke vešanja naprave za prigušivanje oscilisanja od tačke za vešanje užeta.

$$b = \frac{a}{v} = \frac{16000}{100} = 160 \text{ cm.}$$

Patentni zahtevi:

1. Nadzemni sprovodnik sa prigušivačima oscilisanja, naznačen time, što raspored odgovara uslovu:

$$\frac{1}{2 \left(\sin \frac{b}{a} \omega \right)} \left\{ \sqrt{1 + \left[\frac{\left(1 - \frac{a}{\mu \omega \sin \frac{b}{a} \omega} \right) \left[\left(\frac{v}{\omega} \right)^2 - 1 \right]^2 + \left(\frac{\rho}{\omega} \right)^2 + \left(\frac{v}{\omega} \right)^2 - 1}{\frac{\rho}{\omega}} \right]^2} + \right.$$



$$+ \sqrt{\left(1 - 2 \cos \frac{b}{a} \omega\right)^2 + \left[\frac{\left(1 - \frac{a}{\mu \omega \sin \frac{b}{a} \omega}\right) \left\{ \left[\left(\frac{v}{\omega}\right)^2 - 1\right]^2 + \left(\frac{\rho}{\omega}\right)^2 \right\} + \left(\frac{v}{\omega}\right)^2 - 1}{\frac{\rho}{\omega}} \right]^2} \leq 10 \dots (1)$$

gde je

a = talasna brzina po užetu u cm/sec.

m = masa užeta na svaku jedinicu dužine u kg. sec²/cm².

ω = frekvenca kruga nastupajućih oscilisanja u sec⁻¹

μ = srazmera mase prigušivača oscilisanja: masa dela užeta koje je dugo 1 cm.

v = frekvenca kruga prigušivača oscilisanja bez obzira na trenje u sec⁻¹.

ρ = dvostruki eksponent prigušivanja prigušivača oscilisanja u sec⁻¹.

b = otstojanje u cm prigušivača oscilisanja od tačke za vešanje užeta.

2. Raspored po zahtevu 1 naznačen time, što osim toga udovoljava uslovu:

$$\frac{\mu \omega}{a} \sqrt{\frac{\left(\frac{v}{\omega}\right)^4 + \left(\frac{\rho}{\omega}\right)^2}{\left[\left(\frac{v}{\omega}\right)^2 - 1\right]^2 + \left(\frac{\rho}{\omega}\right)^2}}$$



$$+ \sqrt{1 + \left[\frac{\left(1 - \frac{a}{\mu \omega \sin \frac{b}{a} \omega}\right) \left\{ \left[\left(\frac{v}{\omega}\right)^2 - 1\right]^2 + \left(\frac{\rho}{\omega}\right)^2 \right\} + \left(\frac{v}{\omega}\right)^2 - 1}{\frac{\rho}{\omega}} \right]^2} \leq 10 \dots (2)$$