Zeitschrift: Bulletin technique de la Suisse romande

Band: 59 (1933)

Heft: 19

Inhaltsverzeichnis

59e année — 16 septembre 1933 — N° 19

BULLETIN TECHNIQUE
DE LA SUISSE ROMANDE

Rédaction : H. Demierre et J. Peitrequin, ingénieurs.

Paraissant tous les 15 jours

ORGANE DE PUBLICATION DE LA COMMISSION CENTRALE POUR LA NAVIGATION DU RHIN

ORGANE EN LANGUE FRANÇAISE DE LA SOCIÉTÉ SUISSE DES INGÉNIEURS ET DES ARCHITECTES

Simplification de la détermination des efforts dans le cône,

par M. A. SARRASIN, ingénieur, à Bruxelles [1].

Le long calcul d'un tronc de cône encastré élastiquement à ses deux extrémités (cas fréquent dans les réservoirs, toitures, etc.) peut être simplifié.

Nous partons de la théorie du cône développée par le Dr *Fr. Dubois*, dans son ouvrage « Ueber die Festigkeit der Kegelschale » (Orell Füssli, éditeur, Zurich).

L'effort normal dans le sens des génératrices T_1, l'effort annulaire T_2, le moment fléchissant dans les génératrices G_1 et le moment fléchissant dans la section annulaire G_2, ainsi que l'inclinaison U de la tangente à la ligne élastique des génératrices et le déplacement radial d sont exprimés au moyen de fonctions J et de leurs dérivées auxquelles s'ajoute un dernier terme provenant des intégrales particulières des équations différentielles du cône. Ce dernier terme varie suivant chaque cas de charge ; nous lui donnons l'indice p.

La valeur des différents efforts, moments fléchissants et déformations est, d'après M. Dubois :

$$1)\left\{\begin{aligned}
T_1 &= \frac{h_2}{x}(C_1J_1 + C_2J_2 + C_3J_3 + C_4J_4) + T_{1p}\\
T_2 &= h^2(C_1J_1' + C_2J_2' + C_3J_3' + C_4J_4') + T_{2p}\\
G_1 &= -\frac{h^3}{2\sqrt{3}}(C_2J_1' - C_1J_2' + C_4J_3' - C_3J_4') + G_{1p}\\
G_2 &= \frac{-h^3}{x.2\sqrt{3}}(C_2J_1 - C_1J_2 + C_4J_3 - C_3J_4) + G_{2p}\\
E.U &= 2\sqrt{3}(C_2J_1 - C_1J_2 + C_4J_3 - C_3J_4) + E.U_p\\
E.d &= h.x\cos a\,(C_1J_1' + C_2J_2' + C_3J_3' + C_4J_4') + E.d_p
\end{aligned}\right.$$

Les fonctions J sont données par les formules suivantes :

$$2)\left\{\begin{aligned}
J_1 \cong &+ \frac{1}{2}\sqrt{\frac{\sqrt{2}}{\pi\sqrt{2lx}}}\Big[\cos\left(\sqrt{2lx} - \frac{\pi}{8}\right) - \\
&- 1.325\,\frac{1}{\sqrt{2lx}}\cos\left(\sqrt{2lx} - \frac{3\pi}{8}\right) + \\
&+ 0.41\,\frac{1}{2lx}\cos\left(\sqrt{2lx} - \frac{5\pi}{8}\right)\Big]\,e^{+\sqrt{2lx}}\\
J_2 \cong &- \frac{1}{2}\sqrt{\frac{\sqrt{2}}{\pi\sqrt{2lx}}}\Big[\sin\left(\sqrt{2lx} - \frac{\pi}{8}\right) - \\
&- 1.325\,\frac{1}{\sqrt{2lx}}\sin\left(\sqrt{2lx} - \frac{3\pi}{8}\right) + \\
&+ 0{,}41\,\frac{1}{2lx}\sin\left(\sqrt{2lx} - \frac{5\pi}{8}\right)\Big]\,e^{+\sqrt{2lx}}\\
J_3 \cong &+ \pi\sqrt{\frac{\sqrt{2}}{\pi\sqrt{2lx}}}\Big[\cos\left(\sqrt{2lx} - \frac{7\pi}{8}\right) + \\
&+ 1{,}325\,\frac{1}{\sqrt{2lx}}\cos\left(\sqrt{2lx} - \frac{5\pi}{8}\right) + \\
&+ 0.41\,\frac{1}{2lx}\cos\left(\sqrt{2lx} - \frac{3\pi}{8}\right)\Big]\,e^{-\sqrt{2lx}}\\
J_4 \cong &+ \pi\sqrt{\frac{\sqrt{2}}{\pi\sqrt{2lx}}}\Big[\sin\left(\sqrt{2lx} - \frac{7\pi}{8}\right) + \\
&+ 1.325\,\frac{1}{\sqrt{2lx}}\sin\left(\sqrt{2lx} - \frac{5\pi}{8}\right) + \\
&+ 0.41\,\frac{1}{2lx}\sin\left(\sqrt{2lx} - \frac{3\pi}{8}\right)\Big]\,e^{-\sqrt{2lx}}
\end{aligned}\right.$$

h représente l'épaisseur constante du cône, x la distance du sommet du cône au point considéré, E le module d'élasticité, C_1, C_2, C_3, C_4 sont des constantes à déterminer d'après les conditions aux limites x_2 et x_1, a est l'angle formé par les génératrices du cône avec l'horizontale. Pour simplifier les formules, nous avons admis, avec une exactitude suffisante, que la réciproque de la constante de Poisson était nulle.

$$l = 2\sqrt{3}\cdot\frac{tg\,a}{h}$$

Nous posons aussi qu'un effort normal positif est une

[1] 84, rue de la Loi.