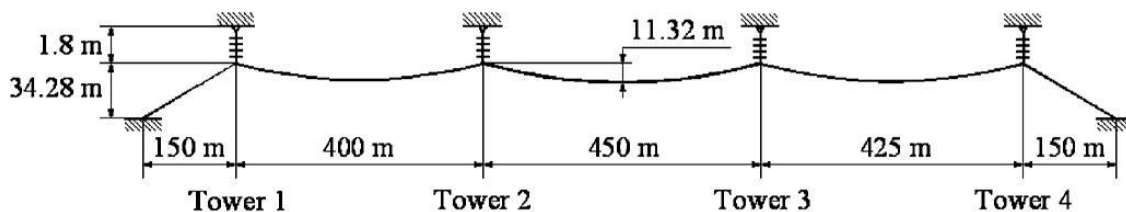


Felfüggesztett kábelek lengése

Felfüggesztett kábelek (távvezetékek, függőhidak) komoly dinamikus terhelésnek vannak kitéve jegesedés okozó körülmények között. Ennek okai lehetnek a szél hatása jeges kábelen, a jég lehullását követő tehermentesülés, vagy a kábelt érő erőteljes ütés. A keletkező nagy amplitúdójú lengések és az ébredő rendkívül nagy erők súlyos károkat okozhatnak a távvezetékek különböző részeiben. Ezeket a jelenségeket tanulmányozzuk numerikusan és kísérletekkel ebben a projektben, a jelenségek megértése és az általuk okozott károk csökkentésének az érdekében. Numerikus modelleket fejlesztettünk ki a végeelem-módszer alkalmazásával, amelyek a lengések amplitúdójának, a kábelben ébredő feszültségeknek, valamint a lengés közben a kábelben ébredő és a felfüggesztésnél ható erőknek a számítására használhatók. A problémát kicsinyített laboratóriumi modellen és nagyméretű teszt távvezetéken is tanulmányoztuk, amikkel a numerikus modell megbízhatóságának az értékelését is elvégeztük.



Nagyméretű teszt távvezeték numerikus modelljének vázlata

Főbb eredmények

- A jég hirtelen lehullását követő lengések szimulálására alkalmas numerikus modellt fejlesztettünk ki az Adina végeelem szoftver használatával. A modell szimulálni tudja az egyedülálló és kötegelt kábelek lengését, és a kötegelt kábelek forgó mozgását. A numerikus modellt egy kicsinyített laboratóriumi modellen végzett kísérletekkel értékeltük. A szimulációs eredmények szerint távtartók alkalmazásával és így kötegelt kábelek képzésével a jég lehullását követő kábel visszaugrás mértéke lecsökkenthető. Ezzel szemben a távtartók számának növelése egy feszítávon belül nem járul hozzá a kötegelt kábelek forgó mozgásának a csökkentéséhez [1].
- Az előbbi végeelem modellt továbbfejlesztettük úgy, hogy alkalmassá vált a jég szakaszonkénti lehullásának és az azt követő lengéseknek a szimulálására. Az itt kapott eredményeket egy nagyméretű teszt távvezetéken végzett megfigyelésekkel hasonlítottuk össze. A kifejlesztett modellel lehetőség van különféle lehullási folyamatok hatásainak az összehasonlítására is [2].
- Meghatároztuk a szél okozta lengések közben a kábelben és a jégben ébredő feszültségeket, továbbá azokat a feltételeket, amelyek a jég töréséhez vezetnek. A feszültségeket az Abaqus végeelem szoftver használatával számítottuk, míg a jégben ébredő feszültségeket anyagvizsgáló géppel is mértük. A kapott eredmények azt mutatják, hogy szél okozta lengések következtében a jég akkor törhet el, ha elég nagy szélesség következtében elég nagy deformációval járó nagy amplitúdójú gallopozó mozgás jön létre [3, 4].

Válogatott publikációk a témában

1. Kollar, L. E., Farzaneh, M., Modeling Sudden Ice Shedding from Conductor Bundles, *IEEE Transactions on Power Delivery*, Vol. 28, No. 2, pp. 604-611, 2013. IF (2013): 1.657
2. Kollar, L. E., Farzaneh, M., Van Dyke, P., Modeling Ice Shedding Propagation on Transmission Lines with or without Interphase Spacers, *IEEE Transactions on Power Delivery*, Vol. 28, No. 1, pp. 261-267, 2013. IF (2013): 1.657
3. Kermani, M., Farzaneh, M., Kollar, L. E., The Effects of Wind Induced Conductor Motion on Accreted Atmospheric Ice, *IEEE Transactions on Power Delivery*, Vol. 28, No. 2, pp. 540-548, 2013. IF (2013): 1.657
4. Kermani, M., Farzaneh, M., Kollar, L. E., Estimation of stresses in atmospheric ice during aeolian vibration of power transmission lines, *Journal of Wind Engineering and Industrial Aerodynamics*, Vol. 98, No. 10-11, pp. 592-599, 2010. IF (2010): 1.213