

ANALIZA DEPLASĂRILOR SUPRAFEȚELOR DE RULARE LA ȘINELE COMPONENTE ALE UNUI SCHIMBĂTOR SIMPLU DE CALE DE TRAMVAI SUB ACȚIUNEA UNOR FORȚE ECHIVALENTE CU FORȚELE MAXIME DIN TRAFIC UTILIZÂND METODA ELEMENTELOR FINITE

Doctorand inginer Serghei ZVENIGORODSCHI,

Universitatea Tehnică de Construcții București, București, România

REZUMAT. Schimbătoarele simple de cale sunt componenta de bază a sistemului de cale de tramvai. Spre exemplu, în sistemul de cale din București la aproximativ 130 km de traseu dublu sunt utilizate peste 400 de schimbătoare simple. În această lucrare este prezentat modelul 3D al unui schimbător simplu reprezentativ care poate fi investigat prin metoda elementelor finite (MEF). Astfel se determină în condiții statice deplasările verticale și orizontale ale suprafețelor de rulare ale șinelor componente, sub acțiunea unor forțe echivalente cu forțele maxime din trafic. Rezultatele sunt utile specialiștilor din domeniul proiectării, construcției, întreținerii și exploatarea liniei de tramvai.

Cuvinte cheie: cale de tramvai, schimbător simplu, metoda elementelor finite, deplasări.

ABSTRACT. In last decades, metropolitan transport infrastructures win back their importance because of efficiency and environmentally friendly technologies. Turnouts are the base component of rail track system. For example, in Bucharest's tramway track system for about 130 km double track exists 400 simple turnouts. In this paper is presented a turnout 3D model which can be investigated with, Finite Element Analysis (FEA) to determine in static conditions vertical and horizontal deflections of turnout rails. The results should be of interest to engineers involved in the design, construction, maintenance and operation of tramway track.

Keywords: tramwaytrack, turnout, switch, model, FEA, deflection.

1. INTRODUCERE

Modelul grinzii pe mediul elastic, formulat de Winkler în 1867, este folosit în mod tradițional de inginerii feroviari pentru calculul căii pe traverse. Acesta simplifică structura căii la o grindă de lungime infinită așezată pe un șir de arcuri identice independente care reprezintă fundația elastică a căii. Rigiditatea resortului Winkler este egală cu rigiditatea combinată a prinderilor, traverselor, balastului și a infrastructurii. Comportarea elastică a tuturor elementelor structurale de sub talpa șinei este reprezentată de un singur parametru, denumit modulul căii. Aplicarea modelului Winkler la schimbătoarele de cale este complicată și consumatoare de timp din cauza variațiilor momentelor de inerție și a rigidităților verticale și transversale ale structurilor acestora. Aceste variații sunt determinate printre altele de următoarele cauze structurale: momentul de încovoiere al șinelor macazului diferă de cel al șinei curente,

distanța intertraverse și lungimea traverselor este variabilă, inima simplă de încrucișare este mai rigidă și are o masă mai mare decât șinele înconjurătoare, etc. Aplicarea modelării 3D și a calculului cu elemente finite conduce la rezultate mult mai bune în contextul actual de dezvoltare al informaticii.

Analiza cu metoda elementelor finite a fost folosită spre exemplu în: modelarea vibrațiilor induse de circulația trenurilor [1], analiza traverselor care prezintă crăpături [2], analiza influenței valorilor elasticităților elementelor structurale ale căii asupra modulului căii [3]. Studiile efectuate de E.N.C.P. (Ecole Nationale des Ponts et Chaussées) în 1980 cu ajutorul programului ROSALIE [4] au fost preluate de comitetul tehnic ORE, D-117, validate fiind de un program experimental extins desfășurat în Franța, Germania, Marea Britanie și Austria. Rezultatele au stat la baza unor tabele și abace pentru proiectarea infrastructurilor căilor.

Despre autor

Ing. Serghei ZVENIGORODSCHI

Autorul este absolvent al Institutului Politehnic București, Facultatea Tehnologia Construcțiilor de Masini, Secția Mașini Unelte. Între anii 1989 - 2005 a lucrat ca inginer proiectant șef de proiect aparate de cale de tramvai, în cadrul Regiei Autonome de Transport București. În această calitate a proiectat aparate de cale normale și speciale pentru rețeaua de cale din București. În ultimii ani a elaborat teza de doctorat "Considerații privind reducerea uzurilor la aparatele de cale de tramvai".