

Vibration amplitudes of steel railway bridges

Autor(en): **Kondratov, V.**

Objekttyp: **Article**

Zeitschrift: **IABSE reports = Rapports AIPC = IVBH Berichte**

Band (Jahr): **64 (1991)**

PDF erstellt am: **17.07.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-49362>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.



Vibration Amplitudes of Steel Railway Bridges

Amplitude des vibrations de ponts ferroviaires métalliques

Schwingungsamplituden in Eisenbahn-Stahlbrücken

V. KONDRATOV

Assist. Prof.

Leningrad Inst. of Railway Engineers

Leningrad, USSR

A method of calculation of element vibration amplitudes of high-speed railway metal bridges is given in the paper. Sometimes high-frequency stresses, caused by vibrations, can significantly reduce the durability of metal bridge elements [1]. The operation of such bridge structures proves that vibrations of separate elements of lattice span structures increase with the growth of the trains' speeds. The main cause of the above-mentioned phenomenon seems to be the high-frequency dynamic forces, resulting from the "carriage wheel-bridge railway track" interaction.

Structural models selected for the problem in question are given in Fig.1 and 2.

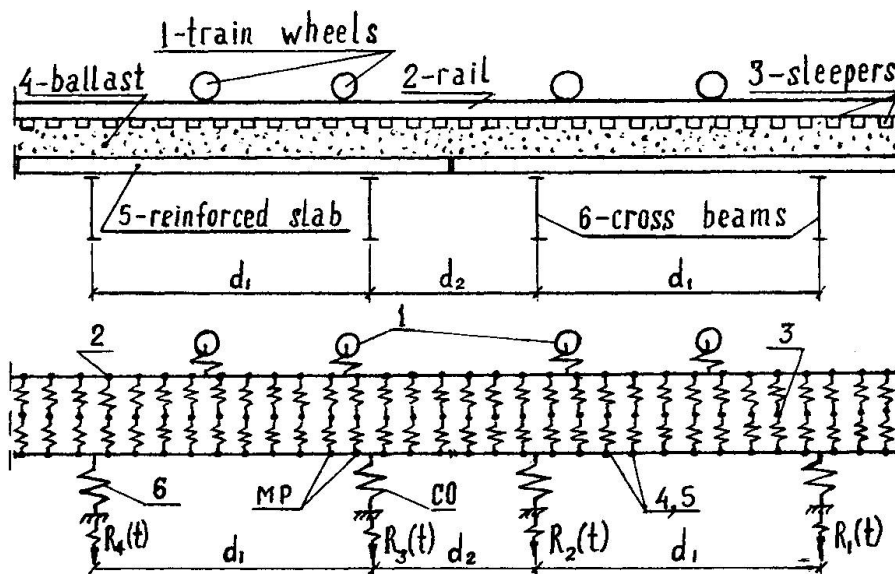


Fig.1

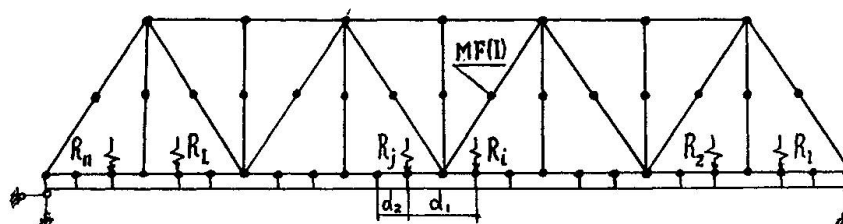


Fig.2

Metal span structures for the high-speed railway bridges are supposed to have rigid bottom chord and the continuous welded track placed on the ballast. The problem is solved in two stages. At the first stage on the basis of both the adopted structural model (see Fig.1), and mathematical model of "carriage wheels - bridge floor - bridge roadway" system variable reactions $R_i(t)$ at the elastic supports with CO stiffness are estimated. These elastic supports model the cross-beams of the span structure. At the second stage accelerations $\ddot{YF}(I)$ and displacements $YF(I)$ of masses which model the elements of the main trusses are determined (see Fig.2). Oscillations of these masses are caused by dynamic forces $R_i(t)$ and are described by the equations as

$$MF(I) \cdot \ddot{YF}(I) = R(I,t) - \sum K(I, J) \cdot YF(J) - \sum \dot{YF}(J) \cdot B(I, J), \quad (1)$$

where $MF(I)$, $YF(I)$ are mass and displacement of the first unit of the truss; $K(I, J)$, $B(I, J)$ are coefficients of rigidity and resistance of the system.

$R_i(t)$ - force, transferred to the first mass of the bottom chord of a truss from the bridge roadway, is determined by the following expression

$$R(I,t) = MP(YP(J) + YP(J+1))/2, \quad (2)$$

where $YP(J)$ and $YP(J+1)$ are accelerations of the roadway slab masses MP , between which the elastic support CO is placed (see Fig.1).

The estimation of $YP(J)$ and $YF(J)$ values is based on the numerical integration of the movement of masses, shown in Fig.1 and 2, by Predictor-Corrector Method [2]. The problem statement allows to take into account one-sided ties at the "wheel-rail" contact and during the "sleeper-ballast" interaction. Integration step T depends on dynamic parameters of the system in question. Generally T is adopted by an order of magnitude less than the minimum period of natural oscillations of the system ($T = 10^{-3} - 10^{-5}$ s.)

REFERENCE

- 1) KONDRATOV V. The Vibration of Lattice's Elements of Metal Span Structure Main Trusses of the Railway Bridges. Diss. for the Degree of Cand. of Sci., Leningrad, 1984.
- 2) VASSILYEV B. Numerical Simulation by the Particles Method in the Problems of Mechanics of the Media Deformed. Moscow, Transport, 1990, pp 188-197.

Leere Seite
Blank page
Page vide