

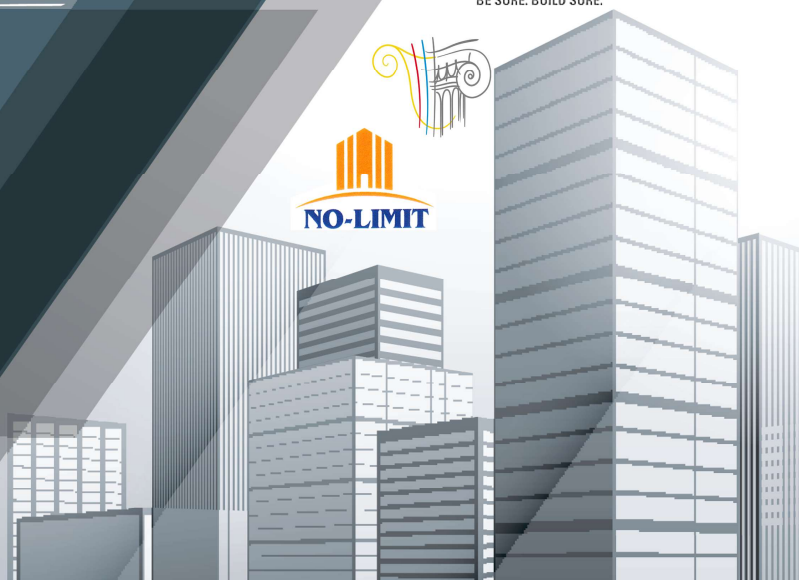
Міністерство освіти і науки України
Український державний університет залізничного транспорту



ПРОБЛЕМИ НАДІЙНОСТІ ТА ДОВГОВІЧНОСТІ
ІНЖЕНЕРНИХ СПОРУД І БУДІВЕЛЬ
НА ЗАЛІЗНИЧНОМУ ТРАНСПОРТІ
VIII-ї МІЖНАРОДНОЇ НАУКОВО-ТЕХНІЧНОЇ КОНФЕРЕНЦІЇ

Тези доповідей

Частина 1



20–22 листопада 2019 р., м. Харків, Україна

УКРАЇНСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ЗАЛІЗНИЧНОГО
ТРАНСПОРТУ

**Тези доповідей 8-ої міжнародної
науково-технічної конференції**

**«ПРОБЛЕМИ НАДІЙНОСТІ ТА ДОВГОВІЧНОСТІ
ІНЖЕНЕРНИХ СПОРУД І БУДІВЕЛЬ
НА ЗАЛІЗНИЧНОМУ ТРАНСПОРТІ»**

Харків 2019

8-а Міжнародна науково-технічна конференція «Проблеми надійності та довговічності інженерних споруд і будівель на залізничному транспорті», Харків, 20-22 листопада 2019 р.: Тези доповідей. Ч.1 - Харків: УкрДУЗТ, 2019. - 119 с.

Збірник містить тези доповідей науковців вищих навчальних закладів України та інших країн, підприємств транспортної та будівельної галузі за трьома напрямками: залізниця, автомобільні дороги, промисловий транспорт і геодезичне забезпечення; будівельні конструкції, будівлі та споруди; будівельні матеріали, захист і ремонт конструкцій та споруд.

ЗМІСТ

Секція

ЗАЛІЗНИЦІ, АВТОМОБІЛЬНІ ДОРОГИ, ПРОМИСЛОВИЙ ТРАНСПОРТ І ГЕОДЕЗИЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

INFLUENCE OF THE STRUCTURAL ARRANGEMENT OF THE RAIL FASTENING SYSTEM ON ENSURING THE STABILITY OF RAIL GAUGE IN OPERATING CONDITIONS O.V. Aharkov, V.M. Tverdomed, V.D. Boiko, V.V. Kovalchuk, O.G. Strelko.....	9
THE USAGE OF BOARD COMPUTERS IN TRACTORS J. Kaminski, G. Viselga, Ev. Ugnenko, A. Jasinskas, I. Tetsman, O. Tymchenko.....	10
MODELING THE DYNAMIC RESPONSE OF RAILWAY TRACK D.M. Kurhan, M.B. Kurhan.....	12
THE USE OF INTERMITTENT WHEELS, IMPREGNATED BY THE CONTACT METHOD TO REDUCE THE THERMAL STRESS OF THE GRINDING PROCESS V.M. Tonkonogiy, A.A. Yakimov, L.V. Bovnegra, T.A. Sidelnykova, Predrag Dašić.....	14
STUDY OF TREATMENT EFFICIENCY OF WASTEWATER COLLECTED FROM THE SURFACE OF ROADS BY NATURAL ZEOLITE E.B. Ugnenko, V.A. Yurchenko, N.I. Sorochuk , O.G. Melnikova, G. Viselga.....	15
ПОКРАЩЕННЯ ТРИБОЛОГІЧНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ ОЛИВ ТРАНСПОРТНИХ ЗАСОБІВ ШЛЯХОМ ДОДАВАННЯ РІДКОКРИСТАЛІЧНИХ ПРИСАДОК Н.М. Аношкіна, О.С. Харківський	16
ПОРІВНЯННЯ МЕТОДІВ ЗБІЛЬШЕННЯ РАДІУСІВ КРУГОВИХ КРИВИХ В.М. Астахов, Н.В. Белікова, Е.А. Беліков, С.В. Лихицький	18
ПРОБЛЕМИ НЕЗАКОННОЇ ЗАБУДОВИ МІСТ УКРАЇНИ НА ПРИКЛАДІ МІСТА КИСВА ТА ШЛЯХИ ЇХ ВИРІШЕННЯ Н.В. Белоусова, М.П. Стецюк, Т.А. Левковська, А.С. Лугова.....	20
ВПЛИВ КОНТАКТНИХ НАПРУЖЕНЬ НА ЕКСПЛУАТАЦІЙНУ НАДІЙНІСТЬ ТЯГОВИХ ЗУБЧАТИХ ПЕРЕДАЧ РУХОМОГО СКЛАДУ С.В. Бобрицький, О.А. Логвіненко, О.О. Анацький, І.М. Єгорова.....	22

MODELING THE DYNAMIC RESPONSE OF RAILWAY TRACK

D.M. Kurhan, D.Sc. (Tech.), M.B. Kurhan, D.Sc. (Tech.)

*Dnipro National University of Railway Transport named after
Academician V. Lazaryan (Dnipro)*

For a long time, the stress-strain state of the railway track was described by static models, or quasi-static ones, which in one form or another took into account the dynamics of loading on the track. For many needs, this approach could be considered adequate today. But there is a class of problems that requires considering the dynamics of not only rolling stock, but also the railway track reaction [1].

The main commonly accepted approach that is used to model (simulate) the dynamic interaction of rolling stock and track is the application of systems of equations compiled according to the Lagrange-d'Alembert principle [2]. It is known that the basis of this solution is the dynamic equilibrium of motion (oscillations) of bodies with constant masses brought to a point (center of mass), which are interconnected by elastic and dissipative linkings [3]. Unlike rolling stock, in case for the railway track this representation does not quite correspond to its design [4]. The main reason is that this approach requires the replacing the deformation processes of the layers for the mutual movements of individual objects.

As a tool for solving such problems, the authors developed a model based on the dynamical theory of elasticity [5], which allows us to describe the dynamic equilibrium of strains of the railway track layers [6]. In the developed model, the railway track is described as a set of objects $\{\omega_i\}$, Fig. 1. In objects of the rail support there are strains, the propagation front of which varies in time $A(t)$. The range of stresses is limited by the surface described by a set of vectors $\{\vec{u}\}$, there position is determined by the propagation velocity in an arbitrary direction, which depends on the cross and longitudinal wave velocities in substance with Young's modulus, Poisson's ratio and density. With every time step Δt the stresses zone increases, dividing the rail support into conditional segments. Each such segment is divided into separate elements – space, limited by four adjacent vectors. The summary data for each object is information about the stress state of a segment. If it turns out that the vector goes beyond the boundaries of given object (goes to the next one), its parameters are corrected. Dynamic strain of the segment is subordinate to the system of differential equations. Its solution determines the strain (deformations) of any point of the under-rail space. The main part of the developed model is a description of the stress-strain state of the rail support to which forces acting on brackets from the rail deflection are applied. These forces are defined in the simulation process as a connection that binds the rail deflection and the rail support strain. Fluctuations of rails are determined from the condition of mutual rail deflection (y_r), which is based on the brackets, and deflection of the rail support in the place of brackets (y_b) from forces, transmitted to these brackets from the rails (Q_b).

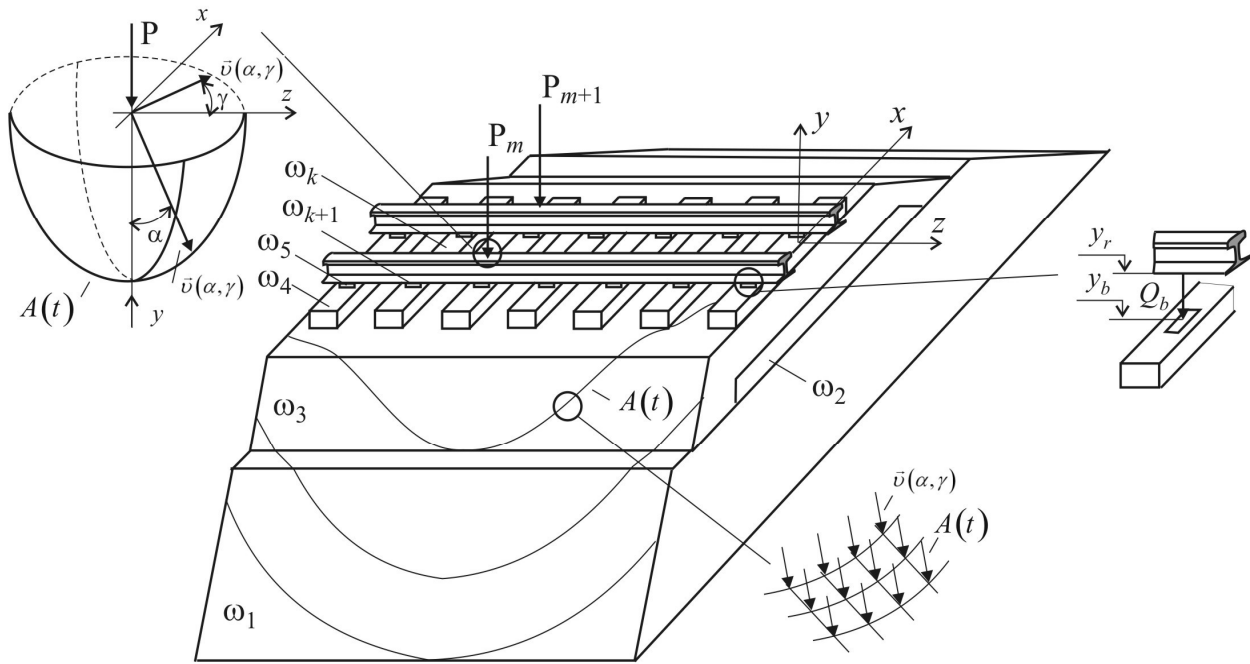


Fig. 1. Calculation scheme for the spatial model of dynamic strains of the railway track on the basis of the elasticity theory

In the work analytical dependences were obtained and key points of the mathematical tool for the creating models of the stress-strain state of the railway track according to the principle of combining the geometry equations of the system space part outline were formulated. This system was involved in the interaction for a given moment of time and equations of the dynamic equilibrium of its deformation.

- [1] Kurhan D. M. Features of perception of loading elements of the railway track at high speeds of the movement / D. M. Kurhan // Science And Transport Progress. Bulletin of Dnipropetrovsk National University of Railway Transport. – 2015. – № 2(56). – P. 136–145. doi: 10.15802/stp2015/42172.
- [2] A mathematical model of the rail track presented as a bar on elastic and dissipative supports under the influence of moving loads / A. Darenskiy, V. Vitolberg, D. Fast, A. Klymenko Y. Leibuk // MATEC Web Conf., 116 (2017) 03002. doi: 10.1051/mateconf/201711603002.
- [3] Даніленко Е. І. Змінність пружно-жорсткісних характеристик бокового вигину та кручення рейкової нитки залежно від відношення колісних навантажень Рдин/Ндин / Е. І. Даніленко, В. М. Молчанов, Т. П. Даніленко // Збірник наукових праць УкрДУЗТ. – 2018. – Вип. 179. – С. 66-82.
- [4] Особливості взаємодії колії та рухомого складу за наявності початкових нерівностей на поверхні кочення рейок / О. М. Даренський, В. Г. Вітольберг, Д. О. Потапов, П. Т. Сторчай, Д. М. Дудіков // Збірник наукових праць УкрДУЗТ. – 2018. – Вип. 178. – С. 68-78.
- [5] Кольский Г. Волны напряжения в твердых телах / Г. Кольский. – Москва : Инostr. лит-ра. – 1955. – 192 с.
- [6] Курган М. Б. Теоретичні основи впровадження високошвидкісного руху поїздів в Україні / М. Б. Курган, Д. М. Курган // Дніпро : Вид-во ДНУЗТ. – 2016. – 283 с.