

## Impact Factor:

ISRA (India) = 4.971  
ISI (Dubai, UAE) = 0.829  
GIF (Australia) = 0.564  
JIF = 1.500

SIS (USA) = 0.912  
PIHII (Russia) = 0.126  
ESJI (KZ) = 8.716  
SJIF (Morocco) = 5.667

ICV (Poland) = 6.630  
PIF (India) = 1.940  
IBI (India) = 4.260  
OAJI (USA) = 0.350

SOI: [1.1/TAS](#) DOI: [10.15863/TAS](#)

### International Scientific Journal Theoretical & Applied Science

p-ISSN: 2308-4944 (print) e-ISSN: 2409-0085 (online)

Year: 2020 Issue: 05 Volume: 85

Published: 17.05.2020 <http://T-Science.org>

QR – Issue



QR – Article



**Sharafitdin Saifiddinovich Yuldashev**  
Namangan Institute of civil engineering  
doctor of technical Sciences, Professor,  
Namangan, Republic of Uzbekistan

**Muhammadbobir Boytemirov**  
Namangan Institute of civil engineering  
Senior Lecturer to Department of Technology Engineering,  
Namangan, Republic of Uzbekistan

## INFLUENCE OF THE LEVEL OF THE LOCATION OF THE RAILWAY CANVAS ON THE PROPAGATION OF WAVES FROM TRAIN MOTION

**Abstract:** The article presents the results of a study of the propagation of vibrational waves in soils and building structures. In order to reduce the level of vibrational waves, the relief of the location of the railway track was changed. We investigated the effectiveness of a railway bed located at an elevation of 2 m. The problem was solved by the finite element method, reducing to a flat problem the theory of elasticity.

**Key words:** vibrational waves, harmonic load, half-plane, relief, soil, structure, the theory of elasticity, amplitude, building, model, transient boundary conditions.

**Language:** Russian

**Citation:** Yuldashev, S. S., & Boytemirov, M. (2020). Influence of the level of the location of the railway canvas on the propagation of waves from train motion. *ISJ Theoretical & Applied Science*, 05 (85), 140-143.

**Soi:** <http://s-o-i.org/1.1/TAS-05-85-29> **Doi:**  <https://dx.doi.org/10.15863/TAS.2020.05.85.29>

**Scopus ASCC:** 2200.

### ВЛИЯНИЕ УРОВНЯ РАСПОЛОЖЕНИЯ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ПОЛОТНА НА УРОВЕНЬ РАСПРОСТРАНЕНИЯ ВОЛН ОТ ДВИЖЕНИЯ ПОЕЗДОВ

**Аннотация:** В статье приведены результаты изучения распространения вибрационных волн в грунтах и конструкциях зданий. С целью снижения уровня вибрации проанализированы влияния рельефа местности и расположения железнодорожного полотна. Исследовали эффективность железнодорожного полотна расположенного, на возвышении 2 м. Задача решена методом конечных элементов, сводя к плоской задаче теории упругости.

**Ключевые слова:** вибрационные волны, гармоническая нагрузка, полуплоскость, рельеф, грунт, конструкция, теория упругости, амплитуда, здание, модель, переходные граничные условия.

#### Введение

Увеличение численности населения привело к резкому повышению объемов строительства зданий и сооружений. Это явилось причиной увеличения спроса на транспортные средства для перевозки людей и грузов.

Железнодорожные транспортные средства являются удобным средством для оказания услуг и перевозки различных видов грузов. Вот почему потребность в них возрастает, и количество

поездов увеличивается с каждым годом. Появляются современные типы железнодорожного транспорта с повышенной мощностью и скоростью передвижения.

Увеличение потока железнодорожного транспорта, повышение скорости движения приводит к повышению уровня вибраций грунта вокруг железнодорожного полотна. Вибрации жилых домов, промышленных зданий являются результатом воздействия на фундаменты зданий и

## Impact Factor:

ISRA (India) = 4.971  
 ISI (Dubai, UAE) = 0.829  
 GIF (Australia) = 0.564  
 JIF = 1.500

SIS (USA) = 0.912  
 ПИНЦ (Russia) = 0.126  
 ESJI (KZ) = 8.716  
 SJIF (Morocco) = 5.667

ICV (Poland) = 6.630  
 PIF (India) = 1.940  
 IBI (India) = 4.260  
 OAJI (USA) = 0.350

сооружений вибрации дорожного покрытия, от транспортных средств. Вибрация приводит к изменениям внутренней структуры и поверхностного покрытия понижению прочности конструкций. Вибрация зданий может оказать негативное влияние на производительность труда и жизнедеятельность.

Настоящее исследование посвящено снижению уровня вибраций, возникающих от движения железнодорожного транспорта [4;5;6;7;8]. Произведён анализ эффективности железнодорожных полотен, расположенных на поверхности земли и возвышении, на высоте 2 м от уровня земли.

Объектами исследования являются два одинаковых железобетонных (панельных) зданий, расположенных на расстоянии 20 метров от железнодорожного полотна. Фундаменты зданий расположены на глубине 2 м от линии уровня дороги. Здания проектированы двухэтажными с подвалом (1 и 2 - рис).

Задачу рассматриваем как плоскую задачу теории упругости. Результаты экспериментальных исследований показали, что колебания грунта происходят по гармонической закономерности с малой амплитудой колебания, что позволяет рассматривать задачу как линейную [9;10;11].

Определим перемещения на уровнях этажей и колоннах, от пары гармонических нагрузок, действующих на свободной границе полуплоскости, с учётом физико-механических

характеристик материала. В задаче бесконечную полуплоскость заменяем конечной областью [1;3]. Для границ AC и CD поставлены условия [2],

$$\text{для } A \left. \begin{aligned} \sigma &= \alpha \rho V_p \dot{v} \\ \tau &= \beta \rho V_s \dot{u} \end{aligned} \right\}, \text{ для } CD \left. \begin{aligned} \sigma &= \alpha \rho V_p \dot{u} \\ \tau &= \beta \rho V_s \dot{v} \end{aligned} \right\},$$

обеспечивающие стремление волн к бесконечности на границах AC, CD и DM (рис.1).

Здесь  $\sigma$  и  $\tau$  нормальные и касательные напряжения;  $\dot{u}$  и  $\dot{v}$  - проекции скоростей граничных точек;  $V_p$  и  $V_s$  — скорости P и S-волн;  $\alpha$  и  $\beta$  - безразмерные параметры;  $\rho$  - плотность материала [2].

Для решения задачи воспользуемся конечными элементами.

Уравнение движения запишем в следующем виде.

$$[M] \left\{ \ddot{u}(t) \right\} + [C] \left\{ \dot{u}(t) \right\} + [K] \left\{ u(t) \right\} = \{ P(t) \} - [G] \left\{ \ddot{u} \right\} \quad (1)$$

Здесь  $[M]$ ,  $[C]$  и  $[K]$  - матрицы масс, демпфирования и жесткости системы;  $\{ U(t) \}, \{ P(t) \}$

- перемещения узлов и векторы действующих сил;  $[G]$  - диагональная матрица учитывающая граничные условия [3].

Конечные динамические модели решения задачи приведены на рисунках 1 и 2.

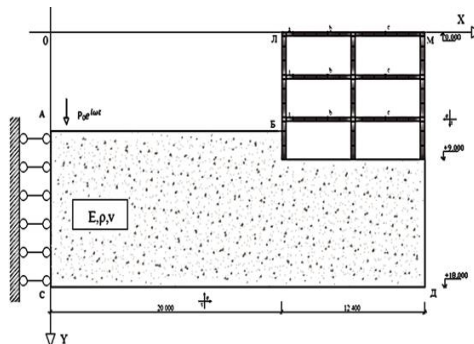


Рис. 1. Железнодорожное полотно расположено на равнине.

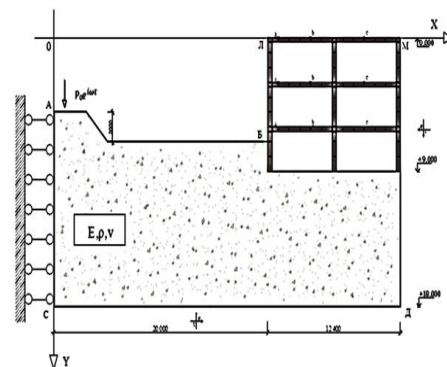


Рис. 2. Железнодорожное полотно расположено на возвышении 2 м над равниной.

## Impact Factor:

ISRA (India) = 4.971  
ISI (Dubai, UAE) = 0.829  
GIF (Australia) = 0.564  
JIF = 1.500

SIS (USA) = 0.912  
РИИЦ (Russia) = 0.126  
ESJI (KZ) = 8.716  
SJIF (Morocco) = 5.667

ICV (Poland) = 6.630  
PIF (India) = 1.940  
IBI (India) = 4.260  
OAJI (USA) = 0.350

В задаче тип грунта принят одинаковым для обоих случаев. Типы материалов приведены в таблице 1. Точки a, b, с подлежат исследованию. Модуль упругости и коэффициенты Пуассона принятые для решения задачи представлены в таблице ниже.

Из результатов приведенных в таблице 1 видно, что перемещения узлов на этажах от железнодорожного полотна расположенного на

возвышении 2 м уменьшаются от 1,5 до 3,5 раз по сравнению с перемещениями от полотна расположенного на плоскости.

В процессе исследования получены данные заменив гравийный грунт на суглинок, лёсс, супес, которые показали, что наблюдается уменьшение перемещении в конструкциях зданий до 5 раз, при расположении железнодорожного полотна на возвышении 2 м.

Таблица-2

этажа	Характерные точки	Вертикальные перемещения узлов здания при расположении железнодорожного полотна на плоскости	Вертикальные перемещения узлов здания при расположении полотна на возвышении	разница (3/4)
1	2	3	4	5
1-этаж	a	0,16324	0,08248	1,98
	b	0,14082	0,06785	2,07
	c	0,05667	0,02959	1,91
2-этаж	a	0,16621	0,08479	1,96
	b	0,18081	0,06944	2,6
	c	0,07946	0,03139	2,53
покрытий	a	0,16956	0,0854	1,98
	b	0,2005	0,07007	2,86
	c	0,10282	0,03275	3,14

Решения задачи при частотах колебаний  $\omega = 10 \div 50$  Гц. показали аналогичную закономерность перемещений на рассматриваемых точках. На

рисунках 3 и 4 приведены графики перемещений на втором этаже и на этаже покрытия при частоте  $\omega = 10$  Гц.

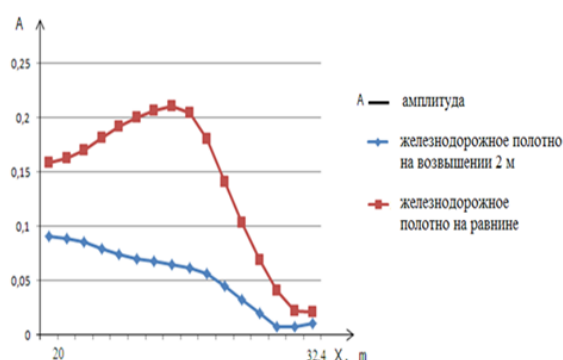


Рис. 3. Перемещения узлов покрытия по оси "У" частота 10 Гц.

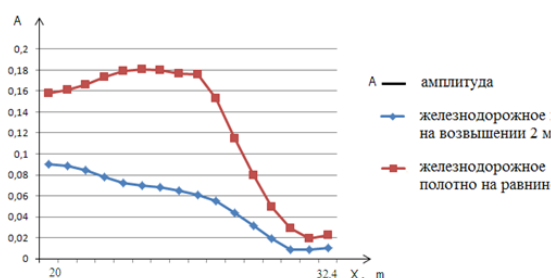


Рис. 4. Перемещения узлов второго этажа оси "У" частота 10 Гц.

<b>Impact Factor:</b>	<b>ISRA (India) = 4.971</b>	<b>SIS (USA) = 0.912</b>	<b>ICV (Poland) = 6.630</b>
	<b>ISI (Dubai, UAE) = 0.829</b>	<b>PIIHQ (Russia) = 0.126</b>	<b>PIF (India) = 1.940</b>
	<b>GIF (Australia) = 0.564</b>	<b>ESJI (KZ) = 8.716</b>	<b>IBI (India) = 4.260</b>
	<b>JIF = 1.500</b>	<b>SJIF (Morocco) = 5.667</b>	<b>OAJI (USA) = 0.350</b>

## References:

- Ilichev, V.A., Yuldashev, Sh.S., & Saidov, S.M. (1999). Issledovanie rasprostraneniya vibratsii pri proxojdenii poyezdov v zavisimosti ot raspolozheniya jeleznodorojnogo polotna. *Osnovaniya, fundamentiy i mexanika gruntov*. M., № 2.
- Lysmer, J., & Kyhlemeyer, L. (1969). Finite Dynamic Model for Infinite Media. *Jour Engineering Mechanics Division. ASCE*. Vol. 95, No EM 4, August, pp. 859 – 887.
- Yuldashev, Sh.S., & Matkarimov, P.J. (2014). *Rasprostranenie vibratsiy v gruntax ot transportnyx sredstv i vibrozashitniye sistema*. (p.188). Tashkent, “Fan va texnologiyalar markazi”.
- Shutova, O.A., & Ponomarev, A.B. (2018). Chislennoye modelirovanniye vibratsionnogo vozdeystviya avtotransporta na fundamentiy zdaniy. *Vestnik nripu. Stroitelstvo i arxitektura*, № 1, pp.93-102.
- Rashidov, T.R., Yuldashev, S.S., Karabaeva, M.U., & Boytemirov, M.B. (2019). Sostoyanie voprosa zamitiy naseleniya, promiyshlennyx i grajdanskix zdaniy ot transportnyx vibratsiy. *Problemy mexaniki*, 1, pp.8-11.
- Yuldashev, Sh.S., Karabaeva, M.U., & Boytemirov, M.B. (2018). Issledovanie koefitsientov usloviy izlucheniya na granitsax zavisimosti ot chastoty rasprostranyaemoy uprugoy volny pri reshenii dinamicheskoy teorii uprugosti metodom konechnyx elementov. *Problemy mexaniki*, 2, pp.68-71.
- Yuldashev, Sh.S., Boytemirov, M.B., & Akbarov, A.I. (2018). Vliyaniye viysotiy raspolozheniye jeleznodorojnogo polotna na uroven kolebaniya grunta, vznikayushchego pri dvizhenii poezdov. *Mejdunarodniyy nauchniyy jurnal. Viypusnik №10 Kazan, Str.*, pp.55-57.
- Sanayei, M., Maurya, P., & Moore, J. A. (2013). “Measurement of building foundation and ground-borne vibrations due to surface trains and subways,” *Engineering Structures*, vol. 53, pp. 102–111, [View at Publisher](#) · [View at Google Scholar](#) [View at Scopus](#)
- Connolly D. P., Kouroussis G., Laghrouche O., Ho C. L., and Forde M. C. (2014). “Benchmarking railway vibrations—track, vehicle, ground and building effects,” *Construction and Building Materials*, vol. 92, article no. 5718, pp. 64–81, [View at Publisher](#) [View at Google Scholar](#) [View at Scopus](#)
- Bo, Q. (2014). *Numerical study on vibration isolation by wave barrier and protection of existing tunnel under explosions*. Civil Engineering. INSA de Lyon.
- Huan, F. (2011). *3D-models of Railway Track for Dynamic Analysis*. Master Degree Project. Stockholm.