

ТОРАЙҒЫРОВ УНИВЕРСИТЕТІНІҢ
ҒЫЛЫМИ ЖУРНАЛЫ

НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛ
ТОРАЙҒЫРОВ УНИВЕРСИТЕТА

**ҚАЗАҚСТАН ҒЫЛЫМЫ
МЕН ТЕХНИКАСЫ**

2001 ЖЫЛДАН БАСТАП ШЫҒАДЫ



**НАУКА И ТЕХНИКА
КАЗАХСТАНА**

ИЗДАЕТСЯ С 2001 ГОДА

ISSN 2788-8770

№ 2 (2023)

ПАВЛОДАР

**НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛ
ТОРАЙГЫРОВ УНИВЕРСИТЕТ**
выходит 1 раз в квартал

СВИДЕТЕЛЬСТВО

о постановке на переучет периодического печатного издания,
информационного агентства и сетевого издания
№ KZ51VPY00036165

выдано
Министерством информации и общественного развития
Республики Казахстан

Тематическая направленность

Публикация научных исследований по широкому спектру проблем
в области металлургии, машиностроения, транспорта, строительства,
химической и нефтегазовой инженерии, производства продуктов питания

Подписной индекс – 76129

<https://doi.org/10.48081/SWLL9958>

Импакт-фактор РИНЦ – 0,342

Абишев Кайратолла Кайроллинович – к.т.н., профессор (главный редактор);
Касенов Асылбек Жумабекович – к.т.н., профессор (заместитель главного редактора);
Мусина Жанара Керейовна – к.т.н., профессор (ответственный секретарь);
Шокубаева Зауреш Жанатовна – технический редактор.

Члены редакционной коллегии:

Калиакпаров Алтай Гиндуллинович – д.т.н., профессор (Нур-Султан, Казахстан);
Клецель Марк Яковлевич – д.т.н., профессор (Павлодар, Казахстан);
Шеров Карибек Тагаевич – д.т.н., профессор (Караганда, Казахстан);
Богомоллов Алексей Витальевич – к.т.н., ассоц. профессор (Павлодар, Казахстан);
Кажыбаева Галия Тулеуевна – к.т.н., профессор (Павлодар, Казахстан);

Зарубежные члены редакционной коллегии:

Waigang Sun – профессор (Пекин, Китай);
Gabriele Comodi – PhD, профессор (Анкона, Италия);
Jianhui Zhao – профессор (Харбин, Китай);
Khamid Mahkamov – д.т.н., профессор (Ньюкасл, Великобритания);
Magin Laruerta – д.т.н., профессор (СьюДад Реал, Испания);
Mareks Mezitis – д.т.н., профессор (Рига, Латвия);
Petr Bouchner – PhD, профессор (Прага, Чехия);
Ronny Berndtsson – профессор (Лунд, Швеция);
Барзов Александр Александрович – д.т.н., профессор (Москва, Россия);
Витвицкий Евгений Евгеньевич – д.т.н., профессор (Омск, Россия);
Иванчина Эмилия Дмитриевна – д.т.н., профессор (Томск, Россия);
Лазарев Владислав Евгеньевич – д.т.н., профессор (Челябинск, Россия);
Мягков, Леонид Львович – д.т.н., профессор (Москва, Россия);
Янюшкин Александр Сергеевич – д.т.н., профессор (Чебоксары, Россия);
Ребезов Максим Борисович – д.с/х.н., профессор (Москва, Россия).

За достоверность материалов и рекламы ответственность несут авторы и рекламодатели
Редакция оставляет за собой право на отклонение материалов
При использовании материалов журнала ссылка на журнал «Наука и техника Казахстана» обязательна

© Торайгыров университет

***K. G. Balabekova**

L. N. Gumilev Eurasian National university,
Republic of Kazakhstan, Astana

*e-mail: 06_03_92@mail.ru

STUDY OF THE CONSTRUCTION OF A MOBILE OVERPASS

The ecology of the city depends on many factors. Such factors include congestion. Congestion negatively affects the ecological and economic condition of cities and megacities. To solve this problem, a new design was developed to combat congestion – a mobile overpass. The design is used to eliminate traffic jams on the roads. The article describes the structure. The design consists of two main modules. The article discusses the assembly of the structure. The height of the structure allows passenger buses to pass under the structure. The width of one module in one direction is 3.5 m, which ensures the width of the car. The design allows you to increase the intensity of traffic at the intersection during rush hours or during any crowded events. The issues of calculation and construction of a mobile overpass were considered. Finite element and finite difference methods were used to calculate the design.

The described theoretical basis of calculations will allow work out various types of mobile overpass constructions which provide their strength, rigidity and stability according to the conditions.

From the described theoretical investigations it is possible to construct practical portable car overpasses. The use of a portable road overpass on the city's road network allows increasing the safety and efficiency of traffic management.

Keywords: mobile overpass, ecology, environment, articulated flexible connection, traffic congestion, finite element methods, finite difference methods, anthropogenic activities.

Introduction

Humankind has been closely interlinked with the environment throughout the life. Today, the impact of humans on the environment is considered as one of the global problems in the world.

One of these reasons that affect the environment is vehicles. Research works have shown that during congestion heavy metals accumulate in soil and groundwater so they negatively affect the environment as a whole. Based on this, one of the ways to solve the ecological situation of the city is to reduce the number of congestion.

In order to reduce the negative impact of vehicles during congestion on the environment, we propose the construction of a portable fast-assembled overpass to reduce emissions during congestion. In this regard, the description, calculation and introduction of the portable overpass construction into the road system will be one of the ways to solve the environmental problem.

Portable overpasses are mobile in construction which provides quick delivery and assembly of the structure to problematic sections of roads.

According to analyses conducted on patent bases the construction of a portable overpass has no analogues in the world [1].

Materials and Methods

The portable overpass (Figure 1) is used to eliminate traffic congestion in problematic sections of the road. The structure consists of modules which in turn are assembled and disassembled.



Figure 1 – Mobile overpass

The construction is delivered to sections with road congestion and is installed over the lane. This allows movement of vehicles in the perpendicular direction [2–5].

The portable overpass consists of several modules and is assembled on the site in a short time. The construction quick assembly - disassembly is carried out due to the use of a unified hinged-malleable connection. The structure is delivered to the problem area using tractors on its own chassis. Assembly of the structure is carried out due to lifting of wheels and lowering of retractable supports. Connection occurs by lowering the opening part at the upper point and lowering the lower part (Figure 2).

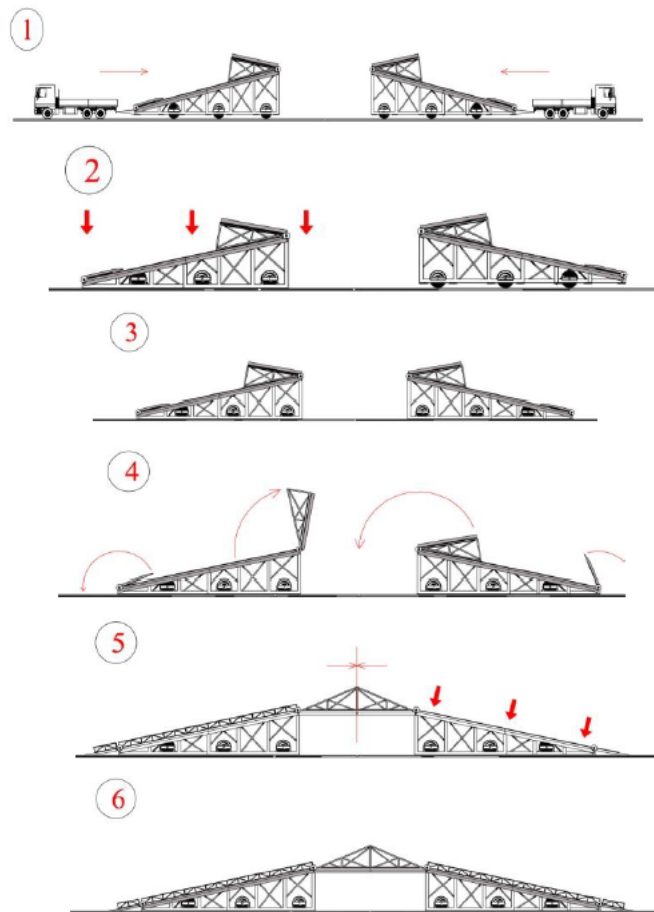


Figure 2 – Assembling a mobile overpass

The construction meets traffic conditions; the installation of the construction does not interfere the dimensions of the roadway. The height of the passage under the structure is 4.5 m. and the width of one lane satisfies the traffic conditions which is 3.5m. The use of the portable overpasses construction improves the logistics of the city, improves the ecological condition of the city, in addition, it favorably affects the city economy [6–9].

During installation the structure must provide stability and strength so that cars can pass through the structure without stopping during congestion. In this regard, calculations were made using the finite element method and finite differences.

Surface of the portable overpass carriageway is represented by orthotropic plate. For finite element calculation the orthotropic plate is divided into four elements and for each element there was composed a canonical equation. Taking into account the boundary conditions and there was determined the stiffness matrix of the final element from which was calculated the deflection in the center of the orthotropic plate.

Calculates an orthotropic plate by finite difference using an approximant equation. The surface of the orthotropic plate is divided into rectangular grids, according to which the resolution matrix of the finite difference method is composed. And also it is obtained the extrapolation of results by which value of plate deflections in center.

There was developed the method for calculating the supports of a portable overpass based on mathematical theory which allows preventing a surface fault of an asphalt concrete surface [10].

Results

According to the results of calculations carried out using the methods of finite elements and finite differences on the bend of the orthotropic plate of the portable overpass, the values are almost the same. In this regard, the fidelity of the calculations is confirmed, which in turn according to the calculations provides strength and stability for the structure. Spatial frame of orthogonally oriented module is calculated by displacement method. Strength and stability conditions of struts and girders were checked. The calculations were compared with the results of a mathematical experiment: by calculating the values of internal forces using the finite differences method [11].

Based on the results of calculation, the boundary conditions of the portable overpass construction with a large margin provide greater strength and rigidity. The hold studies made it possible to propose a new constructive solution - a portable overpass that can reduce traffic congestion on the roads.

Discussion

Compared to other methods of combating traffic congestion to improve the ecological state of the urban environment, the portable overpass is the most relevant construction and method of solving congestion. Since, the methods proposed before that to eliminate congestion have their drawbacks.

Conclusion

The article set the goal of reducing congestion and exhausts emissions to improve the ecological state of the urban environment. Despite the fact that many studies are devoted to the problem of ecology arising from congestion, so far no effective way has been proposed to solve this problem.

The described theoretical basis of calculations will allow work out various types of mobile overpass constructions which provide their strength, rigidity and stability according to the conditions.

From the described theoretical investigations it is possible to construct practical portable car overpasses. The use of a portable road overpass on the city's road network allows increasing the safety and efficiency of traffic management [12–13].

REFERENCES

- 1 **Ahmadiyev, S. K.** Theoretical Foundations design mechanical engineer. – Karaganda : KSTU, 2010. – P. 57–85.
- 2 **Ahmadiyev, S. K.** Theory facilities and engineering mechanics. Karaganda : KSTU, 2015. – P. 127–193.
- 3 **Darkov, A. B.** Structural mechanics, 13th edition. Hardcover : Rare book, 2010. – P. 157–286.
- 4 **Gordeev, V. N.** Loadings and impacts on buildings and constructions. – Moscow. – 2007. – P. 384–395.

5 **Gordeev, V. N., Perelmuter, A. V.** Loads and impacts on buildings and structures. Moscow : ACB Pub., 2009. – 528 p.

6 **Balabekova, K. G. and Kadyrov, A. S.** Research work mobile overpass // In Proceedings of the International scientific-practical conference ‘Integration of science, education and production basis for the implementation of the Plan of Nation: selected papers’ (ed. Gazaliev A. M.). // Karaganda, Kazakhstan, 10–11 December 2015, KSTU. – P. 241–243.

7 **Kadyrov, A. S., Kadyrova, I. A.** Basics of scientific research. – Karaganda : KSTU, 2015. – P. 267.

8 **Ganyukov, A. A., Balabekova, K. G.** Calculation of the spatial frame of the modular overpass. – Karaganda : University Proceedings. – 2016. – № 4. – P. 63–68.

9 **Kadyrov, A. S., Balabekova, K. G., Ganyukov, A. A., Akhmediyev S. K.** The constructive solution and calculation of elements of the unified module of the mobile bridge overcrossing // Transport problems. – The Silesian University of Technology, 2017. – Vol. 12. – P. 59–71.

10 **Altintas, Y.** Manufacturing Automation, Metal Cutting Mechanics, Machine Tool Vibrations, and CNC Design // Cambridge University Press. – 2012. – Vol. 12, № 6. – P. 13–14.

11 **Tasci, L., Kuloglu, N.** Investigation of a new transition curve // The Baltic Journal of Road and Bridge Engineering. – 2011. – Vol. 6. – №.1. – P. 23–29.

12 **Ziatdinov, R., Yoshida, N., Kim T. W.** Analytic parametric equations of logaesthetic curves in terms of incomplete gamma functions // Computer Aided Geometric Design. – 2012. – Vol. 29, №.2. – P. 129–140.

13 **Chmielewski R., Wolniewicz A.** Classification of the modernized DMS-65 folded bridge structure according to STANAG 2021 requirements // Roads and Bridges - Dorogi i Mosty. – 2017. – Vol. 16. – № 2. – P. 147–158.

Material received on 01.06.23.

***К. Г. Балабекова**

Л. Н. Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университеті,

Қазақстан Республикасы, Астана қ.

Материал баспаға түсті 01.06.23.

МОБИЛЬДІ ЕСКЕРТУДІҢ ҚҰРЫЛЫСЫН ЗЕРТТЕУ

Қаланың экологиясы көптеген факторларға байланысты. Мұндай факторларға кептеліс жатады. Кептелістер қалалар мен мегаполистердің экологиялық және экономикалық жағдайына теріс әсер етеді. Бұл мәселені шешу үшін кептеліспен күресудің жаңа дизайны жасалды-жылжымалы эстакада. Құрылыс жолдағы кептелістерді жою үшін қолданылады. Мақалада құрылым сипатталған. Дизайн екі негізгі модульден тұрады. Мақалада құрылымды құрастыру қарастырылады. Құрылымның биіктігі жолаушылар автобустарының астынан өтуіне мүмкіндік береді. Бір бағыттағы бір модульдің ені 3,5 м, бұл вагонның Шири қамтамасыз етеді. Дизайн қарбалас

уақытта немесе кез келген адам көп жиналатын іс-шаралар кезінде қиылыстағы қозғалыс қарқындылығын арттыруға мүмкіндік береді. Мобильді эстакаданы есептеу және салу мәселелері қаралды. Құрылымды есептеу үшін ақырлы элементтер мен ақырлы айырмашылықтар әдістері қолданылды.

Есептеулердің сипатталған теориялық негізі жұмыс жағдайларына байланысты олардың беріктігін, қаттылығын және тұрақтылығын қамтамасыз ететін жылжымалы жол құрылымдарының әртүрлі түрлерін жасауға мүмкіндік береді.

Сипатталған теориялық зерттеулер негізінде практикалық портативті автомобиль эстакадаларын салуға болады. Қаланың көше-жол желісінде тасымалданатын жол эстакадасын пайдалану жол қозғалысын басқарудың қауіпсіздігі мен тиімділігін арттыруға мүмкіндік береді.

Кілтті сөздер: жылжымалы эстакада, экология, қоршаған орта, топсалы икемді байланыс, жол кептелісі, ақырлы элементтер әдістері, ақырлы айырмашылықтар әдістері, антропогендік әрекеттер.

***К. Г. Балабекова**

Евразийский национальный университет имени
Л. Н. Гумилева, Республика Казахстан, г. Астана.
Материал поступил в редакцию 01.06.23.

ИССЛЕДОВАНИЕ КОНСТРУКЦИИ МОБИЛЬНОЙ ЭСТАКАДЫ

Экология города зависит от многих факторов. К таким факторам относятся заторы. Заторы негативно влияют на экологическое и экономическое состояние городов и мегаполисов. Чтобы решить эту проблему, была разработана новая конструкция для борьбы с заторами – передвижная эстакада. Конструкция используется для устранения пробок на дорогах. В статье описана структура. Конструкция состоит из двух основных модулей.

В статье рассматривается сборка конструкции. Высота конструкции позволяет пассажирским автобусам проезжать под ней. Ширина одного модуля в одном направлении составляет 3,5 м, что обеспечивает ширину вагона. Конструкция позволяет увеличить интенсивность движения на перекрестке в часы пик или во время любых многолюдных мероприятий. Были рассмотрены вопросы расчета и строительства мобильной эстакады. Для расчета конструкции были использованы методы конечных элементов и конечных разностей.

Описанная теоретическая основа расчетов позволит разработать различные типы мобильных путепроводных конструкций, обеспечивающих их прочность, жесткость и устойчивость в зависимости от условий эксплуатации.

На основе описанных теоретических исследований можно построить практические переносные автомобильные эстакады. Использование переносной дорожной эстакады на улично-дорожной сети города позволяет повысить безопасность и эффективность управления дорожным движением.

Ключевые слова: передвижная эстакада, экология, окружающая среда, шарнирно-сочлененное гибкое соединение, дорожные заторы, методы конечных элементов, методы конечных разностей, антропогенная деятельность.

Теруге 01.06.23 ж. жіберілді. Басуға 26.06.23 ж. қол қойылды.

Электрондық баспа

5,07 Mb RAM

Шартты баспа табағы 14,79. Таралымы 300 дана. Бағасы келісім бойынша.

Компьютерде беттеген: Е. Е. Калихан

Корректор: А. Р. Омарова, Д. А. Кожас

Тапсырыс № 4087

«Toraighyrov University» баспасынан басылып шығарылған

Торайғыров университеті

140008, Павлодар қ., Ломов көш., 64, 137 каб.

«Toraighyrov University» баспасы

Торайғыров университеті

140008, Павлодар қ., Ломов к., 64, 137 каб.

67-36-69

e-mail: kereku@tou.edu.kz

nitk.tou.edu.kz