

Рефераты

УДК 711.4-112

DOI 10.23968/1999-5571-2023-20-3-5-15

Молоткова Е. Г. **Архитектура и управление ресурсами. Развитие застройки Дворцовой набережной в Петровскую эпоху** // Вестник гражданских инженеров. 2023. № 3 (98). С. 5–15.

Ключевые слова: архитектура петровского Санкт-Петербурга, землепользование и инвестиции, паттерн, эволюция городской застройки.

На протяжении многих лет основное внимание исследователей было приковано к историко-художественному наследию Санкт-Петербурга, и новую информацию об архитектурно-градостроительном развитии города давали исследования, связанные с охраной сохранившихся исторических построек. Сведения о начальном этапе урбанизации города проявлялись при разработках в смежных областях науки (истории, экономике, литературоведении, почвоведении и гидрографии и др.), но выявленные данные не систематизированы и разбросаны по отдельным публикациям. В данной статье с учетом положений экономической географии формирование застройки Санкт-Петербурга рассматривается как часть процесса по повышению инфраструктурной оснащенности территорий в дельте Невы. Подчеркивается, что динамичная эволюция жилой застройки была обусловлена повышением уровня инвестиций и воздействием развивающейся системы землепользования. На конкретных примерах демонстрируется переход от пионерного этапа освоения к реконструктивному и определяется роль организационно-экономических рычагов в формировании основных морфотипов жилой застройки. Особенности урбанизации в раннем Санкт-Петербурге рассматриваются на примере застройки южного берега Невы, где целевые установки отчетливо проявились сразу с началом освоения территории. Проведенный анализ развития застройки на береговой полосе восточнее Адмиралтейства показал, что 1703–1715 гг. можно считать пионерным периодом освоения территории, и выявил основные черты этого этапа.

Табл.: 1. Ил.: 6. Библиогр.: 14 назв.

Molotkova E. G. **Architecture and resource management. The development of the Palace Embankment in the Petrine era.** Vestnik grazhdanskikh inzhenerov – Bulletin of Civil Engineers, 2023, no. 3 (98), pp. 5–15.

Keywords: St. Petersburg architecture of the Petrine era, land use and investment, pattern, urban development evolution.

For many years, historical and artistic heritage of St. Petersburg has been the main object of researchers' scientific interest. New information about the architectural and urban development of the city has been provided by studies related to the protection of surviving historical buildings. Information about the initial stage of the urbanization of the city appeared during developments in related fields of science (history, economics, literary criticism, soil science and hydrography, etc.), but the data revealed are not systematized and are scattered among individual publications. In this article, taking into account the provisions of economic geography, the formation of St. Petersburg development is considered as part of the process of improving the available infrastructure of the territories in the Neva Delta area. It is emphasized that the dynamic evolution of residential development was due to an increase in the level of investment and the impact of an evolving land use system. Specific examples demonstrate the transition from the pioneer stage of development to the reconstruction stage development, and the role of organizational and economic levers in the formation of the main morphotypes of residential development is considered. The features of urbanization in early period of St. Petersburg existence are considered on the example of the development of the southern bank of the Neva, where the target settings were clearly manifested immediately with the beginning of the development of the territory. The implemented analysis of the building development on the coastal strip to the East of the Admiralty reveals the main features of the period from 1703 to 1715 and shows that it can be considered a pioneer period in the development of the territory.

УДК 69.04

DOI 10.23968/1999-5571-2023-20-3-16-24

Глебов Ф. А., Астахов И. В. **Метод *n*-линейных компонентов для анализа напряженно-деформированного состояния фланцевых соединений стальных строительных конструкций** // Вестник гражданских инженеров. 2023. № 3 (98). С. 16–24.

Ключевые слова: фланцевые соединения, стальные конструкции, компонентный метод, пружинные компоненты, *n*-линейные компоненты, модифицированная жесткость, коэффициент жесткости,

упругопластическая работа, модель напряженно-деформированного состояния, базовая модель узла, метод переменных параметров упругости.

Рассматриваются основные проблемы компонентного метода, реализованного в Еврокоде 3, и предлагаются подходы к устранению существующих недостатков: исследуется возможность введения дополнительных n -линейных компонентов, в достаточной степени точно описывающих поведение фланцевого соединения для различных стадий напряженно-деформированного состояния узла. Определены ключевые аспекты и принципы моделирования узловых соединений с применением n -линейных компонентов, включая структуру компонентов, методы их моделирования. Выполнен анализ работы новой расчетной модели системы, построены теоретические диаграммы «усилие–перемещение (F – δ) n -линейных компонентов и диаграммы «изгибающий момент–угол поворота (M – φ) для узла с n -линейными компонентами. Проведен численный эксперимент по моделированию типового узла и выполнено сравнение полученных результатов с теоретическими предпосылками.

Ил.: 5. Библиогр.: 10 назв.

Glebov F. A., Astakhov I. V. N-linear component method for analyzing the stress-strain state of flange joints of steel building structures. Vestnik grazhdanskikh inzhenerov – Bulletin of Civil Engineers, 2023, no. 3 (98), pp. 16–24.

Keywords: flange joints, steel structures, component method, spring components, n -linear components, modified stiffness, stiffness coefficient, elastic-plastic performance, stress-strain state model, basic node model, method of variable elasticity parameters.

The article discusses the main problems of the component method implemented in Eurocode 3 and offers approaches aimed at eliminating the existing shortcomings. The authors investigate the possibility of introducing additional n -linear components that sufficiently accurately describe the behavior of the flange joints for various stages of the stress-strain state of the connection. The key aspects and principles of modeling nodal connections using n -linear components, including the structure of components, methods of their modeling, are determined. The analysis of the performance of the new computational model of the system is carried out, theoretical diagrams of «force–displacement» (F – δ) of n -linear components and diagrams of «flexing moment–angle of rotation» (M – φ) for a node with n -linear components are constructed. A numerical experiment on modeling a typical node is carried out and the results obtained are compared with theoretical prerequisites.

УДК 69.01

DOI 10.23968/1999-5571-2023-20-3-25-32

Каменев И. В. Верификация математической модели деформированного состояния цилиндрических CLT-панелей // Вестник гражданских инженеров. 2023. № 3 (98). С. 25–32.

Ключевые слова: цилиндрические панели, CLT, геометрическая нелинейность, функционал полной потенциальной энергии деформации, верификация, многослойные оболочки.

Верифицируется ранее предложенная автором математическая модель исследования деформированного состояния многослойных цилиндрических панелей из CLT. Для этого сравниваются результаты расчета по авторской модели трех оболочек различной геометрии, выполненных из разного числа слоев, с результатами расчета таких конструкций, полученными в ПК «Лира-САПР». Конструкции закреплены по контуру шарнирно-неподвижно и находились под действием небольшой равномерно распределенной поперечной нагрузки, допускающей наибольшие прогибы панели не более 2 мм. Сравнение деформированного состояния проводилось по наибольшему прогибу и прогибу в центре оболочек, а также по форме деформированного состояния конструкций. Также исследовано влияние числа функций в разложении в методе Ритца на точность предложенной математической модели. Показано, что при 16 и более членах в разложении погрешность расчетов прогиба в сравнении с ПК «Лира-САПР» не превышает 10 %.

Табл.: 3. Ил.: 4. Библиогр.: 20 назв.

Kamenev I. V. Verification of the mathematical model of the deformed state of cylindrical CLT-panels. Vestnik grazhdanskikh inzhenerov – Bulletin of Civil Engineers, 2023, no. 3 (98), pp. 25–32.

Keywords: cylindrical panels, CLT, geometrical nonlinearity, total potential strain energy functional, verification, multilayer shells.

In this paper, the verification of the mathematical model previously proposed by the author for studying the stress-strain state of multilayer cylindrical panels from CLT is carried out. For this purpose, the calculation results of the author's model of three shells of different geometry made of a different number of layers are compared with the calculation results of such structures obtained in PC «Lira-SAD». Structures fixed along the contour in a hinged and rigid manner were subjected to the action of a small evenly distributed transverse load, with the greatest possible panel deflections of 4 mm. The comparison of the deformed state was carried out by the biggest deflection and the deflection in the center of the shells, as well as by the shape of the deformed state of the structures. At the same time, there was studied the influence of the number

of functions in the expansion in the Ritz method on the accuracy of the proposed mathematical model. It is shown that with 16 or more terms in the expansion, the deflection calculation error in comparison with the Lira-SAPR PC does not exceed 10%.

УДК 624.131

DOI 10.23968/1999-5571-2023-20-3-33-43

Квашук А. В. Изменение механических свойств песчаных грунтов при их загрязнении нефтепродуктами // Вестник гражданских инженеров. 2023. № 3 (98). С. 33–43.

Ключевые слова: песчаный грунт, загрязнение нефтепродуктами, механические свойства, удельное сцепление, угол внутреннего трения, модуль деформации.

Выполнен аналитический обзор существующих исследований отечественных и зарубежных авторов об изменении механических свойств песчаных грунтов в результате их загрязнения нефтью или различными видами нефтепродуктов в процессе эксплуатации сооружений нефтяной промышленности. Рассмотрено изменение таких механических характеристик песчаного грунта, как удельное сцепление, угол внутреннего трения и модуль деформации, в зависимости от вида загрязняющего вещества и его процентного содержания (концентрации) в составе грунта.

Табл.: 2. Ил.: 5. Библиогр.: 24 назв.

Kvashuk A. V. Changes in the mechanical properties of sandy soils subjected to contamination with petroleum products. Vestnik grazhdanskikh inzhenerov – Bulletin of Civil Engineers, 2023, no. 3 (98), pp. 33–43.

Keywords: sandy soil, oil contamination, mechanical properties, specific adhesion, internal friction angle, deformation modulus.

The article presents an analytical review of existing published studies of domestic and foreign authors on the change in the mechanical properties of sandy soils as a result of contamination with oil or various types of oil products during the operation of oil industry facilities. The author analyzes the changes of such mechanical characteristics of sandy soil as specific adhesion, internal friction angle and deformation modulus depending on the type of pollutant and its percentage (concentration) in the soil composition.

УДК 624.131.536

DOI 10.23968/1999-5571-2023-20-3-44-53

Конюшков В. В., Сулейманова С. Н. Учет переувлажнения грунтов при проектировании нагельного крепления склонов // Вестник гражданских инженеров. 2023. № 3 (98). С. 44–53.

Ключевые слова: общая устойчивость, местная устойчивость, нагельное крепление, прочность нагеля по грунту и по материалу, прочность грунтового нагеля и сети на срез, увлажнение грунтов.

Нагельное крепление склонов зарекомендовало себя как эффективное мероприятие инженерной защиты, которое применяется для повышения устойчивости склонов, и предполагает устройство буронагелек совместно с гибкой покровной системой. Рассмотрено усовершенствование существующей методики проектирования конструкции такого типа: оценка общей устойчивости склона, оценка местной устойчивости поверхностного слоя с учетом увлажнения грунтов, проверка прочности нагеля по грунту и материалу, а также проверка прочности нагельного крепления (грунтового нагеля и стальной сети) на срез. Для этого был выполнен подбор нагельного крепления для рассматриваемого инженерно-геологического разреза с использованием ПК Plaxis 2D и аналитических методов расчета устойчивости. Авторами статьи также предложен метод, который можно использовать для определения прочностных характеристик грунтов поверхностного слоя грунтов с учетом их переувлажнения.

Табл.: 3. Ил.: 8. Библиогр.: 11 назв.

Konyushkov V. V., Suleymanova S. N. Consideration of excessive water saturation of soil in the design of nail slope support. Vestnik grazhdanskikh inzhenerov – Bulletin of Civil Engineers, 2023, no. 3 (98), pp. 44–53.

Keywords: general stability, local stability, soil nailing, the strength of the nail on the ground and on the material, the strength of the ground nail and the network on the cut, soil water saturation.

Nail slope support has proven itself as an effective engineering protection measure, which is used to increase the stability of slopes, and involves the installation of drilling-injection ground nails together with a flexible cover system. The article considers the issue of improving the existing design methodology of this type of structure, which will include an assessment of the overall stability of the slope, an assessment of the local stability of the surface layer, considering soil moisture saturation, checking the strength of the nail on the ground and material, as well as checking the strength of the nail attachment (ground nail and steel network) on slice. To achieve this goal, there was carried out a selection of soil nailing support for the considered engineering-geological section using the Plaxis 2D PC and there was offered an analytical method for calculating slope stability. The authors also propose a method that can be used for assessing the strength characteristics of soils of the surface layer, considering excessive soil water saturation.

УДК 69

DOI 10.23968/1999-5571-2023-20-3-54-60

Бурчик В. В., Кузьмич Н. П. **Организация обследования зданий и сооружений для дальнейшего их использования** // Вестник гражданских инженеров. 2023. № 3 (98). С. 54–60.

Ключевые слова: здания и сооружения, инвестиции, конструктивные решения, модернизация, объекты недвижимости, оценка технического состояния, проектирование, реконструкция, строительство, эксплуатация, эффективность.

Проблемы технического состояния объектов недвижимости и их обследования актуальны повсеместно, поэтому осмотр и проверка существующих недостроенных и заброшенных объектов недвижимости имеют важное значение для дальнейшего использования их в экономике региона с минимальным количеством дополнительных вложений ресурсов на проектирование и строительство. Цель статьи — исследование порядка обследования зданий и сооружений, а также определение направлений использования этих объектов после оценки их технического состояния. Сформулирована и раскрыта последовательность обследования зданий и сооружений, а также представлены риски, возникающие при этом.

Библиогр.: 21 назв.

Burchik V. V., Kuzmich N. P. Organization of inspection of buildings and structures for further use. Vestnik grazhdanskikh inzhenerov – Bulletin of Civil Engineers, 2023, no. 3 (98), pp. 54–60.

Keywords: buildings and structures, investments, constructive solutions, modernization, real estate objects, assessment of technical condition, design, reconstruction, construction, operation, efficiency.

The problems of the technical condition of real estate objects and their inspection are relevant everywhere. In this regard, the survey of existing, unfinished, abandoned real estate objects is important for their further use in the economy of the region, with a minimum number of additional investments for design and construction. The purpose of the article is to study the order of inspection of buildings and structures, as well as to determine the directions of use of these objects after assessing their technical condition. The article formulates and specifies the procedure for the inspection of buildings and structures, as well as regards the associated risks.

УДК 628.311

DOI 10.23968/1999-5571-2023-20-3-61-68

Кузьмин В. Д., Верхотуров В. П., Саньков М. А. **Моделирование процесса инфильтрации грунтовых вод в самотечные трубопроводы с использованием**

программного комплекса ANSYS CFX // Вестник гражданских инженеров. 2023. № 3 (98). С. 61–68.

Ключевые слова: ANSYS CFX, фильтрация жидкости, инфильтрационный расход, движение грунтовых вод.

Статья посвящена разработке моделей процессов фильтрации грунтовых вод в трубу с помощью программы ANSYS CFX. Используя метод конечных элементов, программа позволяет реализовать моделирование процесса фильтрации через щелевое отверстие в стенке трубопровода. Рассмотрены различные случаи расположения отверстия и притока грунтовых вод к нему, а также возможные варианты задания пористой среды грунта. Полученные модели дают возможность визуализировать процесс поступления грунтовых вод, оценить количественные показатели притока инфильтрационных вод в системы водоотведения, дать оценку скоростям и расходам фильтруемой жидкости.

Ил.: 6. Библиогр.: 11 назв.

Kuzmin V. D., Verkhoturov V. P., Sankov M. A. Modeling of the ground water infiltration process into sewer pipelines using the ANSYS CFX software. Vestnik grazhdanskikh inzhenerov – Bulletin of Civil Engineers, 2023, no. 3 (98), pp. 61–68.

Keywords: ANSYS CFX, liquid filtration, infiltration flow, groundwater movement.

The article is devoted to the development of models of groundwater infiltration processes into sewer pipelines using the ANSYS CFX program. Using the finite element method, the program allows implementing a simulation of the filtration process through a slit hole in the pipeline wall. Various cases of the location of the hole and the inflow of groundwater to it are regarded, as well as possible options for setting the porous domain. The models obtained make it possible to visualize the process of groundwater inflow, evaluate quantitative indicators of the inflow of infiltration waters into drainage systems, and assess the speeds and flow rates of the infiltrated liquid.

УДК 628.3

DOI 10.23968/1999-5571-2023-20-3-69-76

Самодолов А. П., Ульрих Д. В., Лонзингер Т. М., Денисов С. Е. **Эффективность использования доменного шлака для очистки кислых стоков предприятий горно-промышленного комплекса** // Вестник гражданских инженеров. 2023. № 3 (98). С. 69–76.

Ключевые слова: техногенные воды, доменный шлак, горно-обогатительное предприятие, сорбция, тяжелые металлы, техногенные подотвальные воды, АМД, поллютанты, фильтрующая загрузка.

Рассмотрена возможность применения доменного шлака для очистки кислых стоков горных предприя-

тий от различных поллютантов, в частности тяжелых металлов. Исследованы сорбционная способность доменного шлака по отношению к тяжелым металлам из кислых сточных вод, его физико-химические свойства и состав. Структура и состав поверхности исследуемого материала изучались на электронном микроскопе JEOL JSM-6460 LV с приставкой для микро-рентгеноспектрального анализа, а химический состав сорбата и его изменения в зависимости от условий исследований — на атомно-эмиссионном спектрометре OPTIMA 2100DV с индуктивно связанной плазмой. Электронно-микроскопическим анализом установлено, что образцы шлака имеют пористую структуру с диаметром пор 0,15–0,88 мкм. Определена сорбционная способность доменного шлака в статических условиях при различных температурах. Установлено, что эффективность очистки сточных вод при использовании доменного шлака варьирует от 71 до 100 % в статических условиях и от 5 до 100 % в динамических условиях в зависимости от природы катионов металлов в стоке, температуры сорбата и скорости фильтрации. В процессе сорбции происходит подщелачивание сточных вод. Величина pH при динамическом режиме испытаний повышается от 2,38 до значений 3,33–3,39 при расходе сорбата 0,6–2,64 л/ч и до 5,62 при расходе сорбата 0,3 л/ч.

Табл.: 2. Ил.: 3. Библиогр.: 25 назв.

Samodolov A. P., Ulrikh D. V., Lonzingier T. M., Denisov S. E. Effectiveness of using blast-furnace slag for treatment of acid effluents of mining and industrial complex enterprises. Vestnik grazhdanskikh inzhenerov – Bulletin of Civil Engineers, 2023, no. 3 (98), pp. 69–76.

Keywords: technogenic water, blast-furnace slag, mining-and-processing integrated enterprise, sorption, heavy metals, technogenic underspoil water, AMD, pollutants, filter medium.

The article considers the possibility of using blast-furnace slag to treat acid mine drainage of mining and industrial complex enterprises from various pollutants, and in particular, from heavy metals. There was studied sorption capacity of blast furnace slag with respect to heavy metals from acidic wastewater, its physical and chemical properties and composition. The structure and composition of the surface of the studied material were examined using a JEOL JSM-6460 LV electron microscope with an attachment for micro-X-ray spectral analysis, and the chemical composition of the sorbate and its changes depending on the research conditions were studied using atomic emission spectrometer OPTIMA 2100DV with inductively coupled plasma. Analysis on the electron microscope has shown that the blast-furnace slag samples have a porous structure with the pore diameter of 0.15-

0.88 μm. There has been determined the sorption capacity of the blast-furnace slag in static conditions with varying temperatures. It has been found out that the effectiveness of wastewater treatment with the use of blast-furnace slag varies from 71 to 100 % in static conditions and from 5 to 100% in dynamic conditions depending on the nature of the cations of the metals in the wastewater, the sorbate temperature, and filtration speed. In the process of sorption, there occurs alkalization of wastewater. In the dynamic testing mode, the pH index raises from 2.38 to 3.33-3.39 at consumption of sorbate of 0.6-2.64 l/per hour and up to 5.62 at the at sorbate consumption of 0.3 l/per hour.

УДК 004.896

DOI 10.23968/1999-5571-2023-20-3-77-87

Голикова Я. А., Киселёв С. В., Талипова Л. В. Применение генеративного дизайна при расчете параметров солнечного воздействия // Вестник гражданских инженеров. 2023. № 3 (98). С. 77–87.

Ключевые слова: генеративный дизайн, машинное обучение, нейросеть, компьютерное моделирование, инсоляция, освещенность.

В данной работе выполнен анализ интенсивности солнечного света путем компьютерного моделирования с применением технологий генеративного дизайна, а также рассмотрен способ автоматической расстановки офисных помещений с помощью метода машинного обучения в программном комплексе Rhinoceros 3D при помощи инструментов Rhino Grasshopper, Ladybug tools и Honeybee tools. Создан алгоритм, способный автоматизировать расстановку помещений с учетом теплонагрева от солнечного излучения как критерия комфортности среды, а также анализировать параметры теплового воздействия от солнечного излучения для каждого помещения. Полученные данные могут применяться при расстановке мебели в рабочем пространстве и выборе способов защиты от солнечного воздействия, а также для теплотехнического расчета.

Ил.: 13. Библиогр.: 20 назв.

Golikova Y. A., Kiselyov S. V., Talipova L. V. Application of generative design in the calculation of solar exposure parameters. Vestnik grazhdanskikh inzhenerov – Bulletin of Civil Engineers, 2023, no. 3 (98), pp. 77–87.

Keywords: generative design, machine learning, neural networks, computer modeling, insolation, illumination.

In this paper, the analysis of the sunlight intensity by computer modeling using generative design technologies is performed. The method of automatic placement of office premises using the machine learning method in the Rhinoceros 3D software package using Rhino Grasshopper, Ladybug and Honeybee tools is considered.

An algorithm has been created that can automate the placement of premises taking into account solar heating from solar radiation as a criterion for the environment comfort, and analyze the parameters of thermal exposure from solar radiation for each premise. The data obtained can be used in the arrangement of furniture in the workspace and the choice of methods of solar exposure protection, as well as for thermal calculation.

УДК 629.067

DOI 10.23968/1999-5571-2023-20-3-88-96

Абрамов А. М., Петров Н. В. «Парк-ассистент» — система помощи при парковке для автопоезда // Вестник гражданских инженеров. 2023. № 3 (98). С. 88–96.

Ключевые слова: автопоезд, маневрирование, парковка, оптимальная траектория, алгоритм, парк-ассистент.

Водителям автопоездов (АП) практически ежедневно приходится маневрировать в стесненных условиях, в том числе двигаясь задним ходом, что представляет значительную сложность. Существующие электронные системы парктроников реализованы только для одиночных автомобилей. Имеющиеся публикации, касающиеся АП, посвящены поискам оптимальных алгоритмов управления без участия водителя. Целью данного исследования является разработка системы «Парк ассистента» (ПА), помогающей водителю выполнить маневрирования АП задним ходом в сложных условиях. Для этого с помощью «навигационной системы» оценивается и моделируется текущая ситуация, определяются начальные координаты АП и планируемое место парковки. Используя математическую модель АП, рассчитывается траектория «оптимального движения тягача и полуприцепа». Оптимальная траектория движения АП задним ходом и алгоритм поворота рулевого колеса рассчитываются с помощью специально разработанной программы. Действия водителя для выполнения маневра парковки АП сводятся к выполнению «рекомендаций» на экране ПА. Полученные теоретические и практические результаты вносят вклад в развитие перспективного автономного автомобильного транспорта.

Ил.: 5. Библиогр.: 22 назв.

Abramov A. M., Petrov N. V. “Park-Assistant” — parking assistance system for a road train. Vestnik grazhdanskikh inzhenerov – Bulletin of Civil Engineers, 2023, no. 3 (98), pp. 88–96.

Keywords: road train, car manoeuvring, parking, optimal trajectory, algorithm, Park-Assistant.

Almost daily drivers of road trains (RT) have to maneuver in cramped conditions, including moving

in reverse, which is a significant difficulty. The existing electronic parking sensors systems are implemented only for single cars. The available publications concerning the RT are devoted to the search for optimal control algorithms without the driver participation. The purpose of this study is to develop «Park Assistant» (PA) system that helps the driver to maneuver the RT in reverse in difficult conditions. To do this, using the «navigation system», the current situation is estimated and modeled, the initial coordinates of the RT and the planned parking place are determined. Using the mathematical model of the RT, the trajectory of the «optimal movement of the tractor and semi-trailer» is calculated. The optimal trajectory of the RT in reverse and the steering wheel rotation algorithm are calculated using a specially developed program. The actions of the driver to perform the parking maneuver of the RT are reduced to the implementation of recommendations on the screen of the PA. The theoretical and practical results obtained contribute to the development of promising autonomous motor transport.

УДК 656.11

DOI 10.23968/1999-5571-2023-20-3-97-104

Брянских Т. Б., Зедгенизов А. В. Оценка интенсивности движения индивидуального транспорта к жилым объектам высокой этажности в г. Иркутске // Вестник гражданских инженеров. 2023. № 3 (98). С. 97–104.

Ключевые слова: транспортный спрос, паркирование, удельная генерация, доля поездок на индивидуальном транспорте, центры массового тяготения.

Исследование транспортного спроса, как и выявление закономерных связей количественных характеристик функционирования жилых домов высокой этажности, являются практически важными аспектами при проектировании объектов улично-дорожной сети и транспортных развязок. В статье рассмотрены зависимости характеристик жилых домов высокой этажности на примере 17-этажного жилого дома в г. Иркутске. Описаны все этапы проведения исследования, от этапа планирования до заключительного этапа обработки полученных данных. Исследование поможет выявить количественные характеристики функционирования жилья высокой этажности и уже на этапе принятия градостроительно-транспортных решений повысить качество транспортного обслуживания жильцов многоэтажной застройки.

Ил.: 7. Библиогр.: 20 назв.

Bryanskikh T. B., Zedgenizov A. V. Assessment of the intensity of individual transport traffic to high rise residential buildings in the city of Irkutsk. Vestnik grazhdanskikh inzhenerov – Bulletin of Civil Engineers, 2023, no. 3 (98), pp. 97–104.

Keywords: transport demand, parking, specific generation, share of trips by individual transport, centers of mass gravity.

The study of transport demand as well as identification of correlation of quantitative characteristics of the high-rise residential buildings' functioning are significantly important aspects in the design of street and road network facilities and transport interchanges. The article considers the factors influencing the project characteristics of high-rise apartment houses on the example of a 17-storey residential building in Irkutsk. All stages of implementing the study are described, from the planning stage to the final stage of processing the data obtained. The study will help to identify the quantitative characteristics of the functioning of high-rise housing and, already at the stage of making urban planning and transport decisions, to improve the quality of transport services for residents of high-rise buildings.

УДК 656.131

DOI 10.23968/1999-5571-2023-20-3-105-113

Голов Е. В., Васильев Я. В., Евтюков С. А., Шпет В. Р.

Формализация тепловой карты дифференцированной жесткости кузова автотранспортных средств по сеточному принципу // Вестник гражданских инженеров. 2023. № 3 (98). С. 105–113.

Ключевые слова: дорожно-транспортное происшествие, реконструкция ДТП, экспертиза ДТП, жесткость автомобиля, безопасность дорожного движения, столкновение транспортных средств.

Методика проведения дорожно-транспортной экспертизы включает в себя метод определения скорости столкновения транспортных средств исходя из полученных автомобилем деформаций. Необходимые для таких расчетов коэффициенты в справочной литературе имеют усредненные значения, но фактически в различных сечениях жесткость кузова автомобиля значительно отличается. В статье представлена методика, позволяющая определить жесткостные особенности локальных зон автомобиля и на ее основе построить сетчатую тепловую карту коэффициентов жесткости, позволяющую повысить точность расчетов в рамках автотехнических экспертиз.

Табл.: 2. Ил.: 7. Библиогр.: 28 назв.

Golov E. V., Vasiliev Y. V., Evtukov S. A., Shpet V. R.

Formalization of the heat map chart of differentiated stiffness of the motor vehicle's body according to the grid principle. Vestnik grazhdanskikh inzhenerov – Bulletin of Civil Engineers, 2023, no. 3 (98), pp. 105–113.

Keywords: road traffic accident, road traffic accident reconstruction, accident examination, vehicle's stiffness, road traffic safety, vehicle collision.

The methodology of the road transport examination includes a technique of assessing the speed of vehicles during collision based on the deformations received by the vehicle. The coefficients, which are necessary for such calculations, have averaged values in the reference literature, but, in fact, the stiffness of the car body differs significantly in different sectors. The article presents a technique that allows assessing the stiffness features of local zones of the car and, basing on it, there is constructed a heat map chart of stiffness coefficients, which allows increasing the accuracy of calculations in automotive technical examinations.

УДК 656.01

DOI 10.23968/1999-5571-2023-20-3-114-122

Захаров Д. А. **Пространственная неравномерность распределения по районам города Тюмени транспортного спроса на передвижение индивидуальным и общественным транспортом** // Вестник гражданских инженеров. 2023. № 3 (98). С. 114–122.

Ключевые слова: структура подвижности населения, транспортные районы, городская транспортная система, индивидуальный и общественный транспорт, улично-дорожная сеть.

В статье рассматривается неравномерность пространственного распределения долей передвижений на индивидуальном и маршрутном общественном транспорте по районам города Тюмени. По результатам кластеризации транспортных районов Тюмени все районы разделены на 9 классов. В районах, относящихся к центральному сектору, доля передвижений на общественном транспорте значительно выше, чем в районах, расположенных на границе города. Установлены зависимости доли поездок на автомобилях и маршрутных автобусах от среднего времени и расстояния поездки на индивидуальном и общественном транспорте по каждому классу транспортных районов. Результаты исследования могут применяться при создании в макромодели города новых транспортных районов.

Табл.: 1. Ил.: 4. Библиогр.: 20 назв.

Zakharov D. A. **Spatial unevenness of the transport demand distribution for movement by private and public traffic transportation in the districts of the city of Tyumen.** Vestnik grazhdanskikh inzhenerov – Bulletin of Civil Engineers, 2023, no. 3 (98), pp. 114–122.

Keywords: structure of population mobility, transport areas, urban transport system, individual and public transport, road network.

The article considers the unevenness of the spatial distribution of the shares of transportation by private and public route traffic in the districts of the city of Tyumen. According to the results of clustering of transport districts

of Tyumen, all districts are divided into 9 classes. In areas belonging to the central sector, the share of public traffic transportation is significantly higher than in areas located on the city border. There are specified the dependences of the share of trips by cars and shuttle buses on the average travel time and transportation distance by individual and public transport for each class of transport areas. The results of the study can be used to create new transport areas in the macro-model of the city.

УДК 621.436.2

DOI 10.23968/1999-5571-2023-20-3-123-130

Разумов П. А. **Технология применения сжиженного нефтяного газа в качестве основного вида топлива для двигателей, работающих по циклу Дизеля** // Вестник гражданских инженеров. 2023. № 3 (98). С. 123–130.

Ключевые слова: двигатель внутреннего сгорания, система питания, сжиженный нефтяной газ, пропан, цикл Дизеля, дизельный двигатель, отработавшие газы.

Рассматривается применение сжиженного нефтяного газа (пропана) в качестве основного вида топлива для двигателей внутреннего сгорания, работающих по циклу Дизеля. Разработана технология его применения, главная особенность которой — подача смесового топлива сжиженного нефтяного газа и запальной дозы дизельного топлива в пропорциях 80–85 % / 15–20 % соответственно из единого топливного бака через оригинальный топливный насос высокого давления и механические форсунки без дополнительной установки газовых топливных форсунок. Применение данной технологии позволяет снизить топливные, а следовательно, и транспортные затраты на все товары и услуги, а также обеспечить экологическую безопасность даже для старого подвижного состава. При этом стоимость переоборудования дизельного двигателя для использования пропана в качестве основного вида топлива на порядок ниже газодизельных аналогов, использующих компримированный природный газ.

Табл.: 3. Ил.: 4. Библиогр.: 21 назв.

Razumov P. A. **Technology for the use of liquefied petroleum gas as the main type of fuel for engines operating on the diesel cycle.** Vestnik grazhdanskikh inzhenerov – Bulletin of Civil Engineers, 2023, no. 3 (98), pp. 123–130.

Keywords: internal combustion engine, fuel supply system, liquefied petroleum gas, propane, diesel cycle, diesel engine, exhaust gases.

The article discusses the use of liquefied petroleum gas (propane) as the main type of fuel for internal combustion engines operating on the diesel cycle. There

has been worked out a technology of the application of this gas, with the main feature being the supply of a mixed fuel of liquefied petroleum gas and an ignition dose of diesel fuel, in proportions of 80–85 % and 15–20 % respectively, from a single fuel tank through the original high-pressure fuel pump and mechanical nozzles without additional installation of gas fuel injectors. The use of this technology makes it possible to reduce the fuel costs, and, consequently, transportation costs for all goods and services, as well as ensure environmental safety even for old vehicles. The cost of converting a diesel engine to use propane as the main fuel is an order of magnitude lower than that of gas-diesel counterparts using compressed natural gas.

УДК 629.3

DOI 10.23968/1999-5571-2023-20-3-131-137

Расказов С. Д. **Обоснование необходимости совершенствования методики подготовки и оценки специалистов автомобильного транспорта** // Вестник гражданских инженеров. 2023. № 3 (98). С. 131–137.

Ключевые слова: подготовка кадров, методы оценки подготовки кадров, анализ оценки подготовки кадров.

В статье проведен обзор литературы, направленной на оценку современного рынка кадров для автотранспортных предприятий. Рассмотрены требования к персоналу автомобильного транспорта. На основе результатов выпускных испытаний на аккредитованной площадке, находящейся на базе учебного заведения, проанализированы умения специалистов. Рассмотрен вопрос демонстрационного экзамена как наиболее оптимального метода определения профессиональной подготовки специалиста к работе в рамках автотранспортного предприятия. Обоснована необходимость совершенствования методики по подготовке и переподготовке специалистов и персонала автомобильного транспорта, произведен прогноз потребности работников предприятий автомобильного транспорта среди специалистов, окончивших заведения среднего профессионального обучения и не имеющих опыта работы на предприятии. Предложен метод совершенствования профессиональной подготовки работников автотранспортного предприятия без опыта работы.

Табл.: 2. Ил.: 1. Библиогр.: 18 назв.

Rasskazov S. D. **Substantiation of the need of improving the methodology of training and evaluation of road transport specialists.** Vestnik grazhdanskikh inzhenerov – Bulletin of Civil Engineers, 2023, no. 3 (98), pp. 131–137.

Keywords: personnel training, methods of personnel training evaluation, analysis of personnel training evaluation.

In this work, the author presents a review of works aimed at evaluating the modern personnel market for motor transport enterprises. The requirements for the personnel of motor transport are considered. The skills of specialists are analyzed, which is done according to the final tests results at an accredited site located on the basis of an educational institution. The issue of demonstration examination as the most optimal method of assessing the professional training of specialists to work at a motor transport enterprise is considered. The author substantiates the need to improve the methodology for training and retraining of specialists and personnel of road transport enterprises, and regards a forecast of the needs of road transport enterprise employees who have graduated from secondary vocational training institutions and have no work experience yet at the enterprise. A method of improving the professional training of motor transport enterprise employees who have no work experience is proposed.

УДК 338.2:332.1

DOI 10.23968/1999-5571-2023-20-3-138-148

Ершова С. А., Орловская Т. Н. Исследование уровня обеспеченности населения российских мегаполисов объектами зеленого строительства // Вестник гражданских инженеров. 2023. № 3 (98). С. 138–148.

Ключевые слова: объекты зеленого строительства, российские мегаполисы, городские парки, парки культуры и отдыха.

Ключевой задачей устойчивого развития мегаполисов является создание комфортной и безопасной городской среды. Формирование зеленых зон — одна из приоритетных современных задач стратегии раз-

вития российских городов. Дифференциация зеленых зон позволяет оценить качество городской среды. Общедоступные городские парки и парки культуры и отдыха представляют наибольший интерес, поскольку данные объекты занимают наибольшую долю в балансе территории города. Результаты исследований озелененности территории российских мегаполисов позволили оценить реальный уровень обеспеченности населения объектами зеленого строительства, выделить мегаполисы с наименьшей площадью парков и низкими плотностными характеристиками озеленения.

Табл.: 3. Ил.: 1. Библиогр.: 24 назв.

Ershova S. A., Orlovskaya T. N. Study of the level of provision of the Russian megacities' population of with green construction facilities. Vestnik grazhdanskikh inzhenerov – Bulletin of Civil Engineers, 2023, no. 3 (98), pp. 131–137.

Keywords: green building facilities, Russian megacities, city parks, parks of culture and recreation.

The key task of megacities' sustainable development is creating a comfortable and safe urban environment. Formation of green zones is one of the priority tasks of the modern strategy for the development of Russian cities. Differentiation of green areas makes it possible to assess the quality of the urban environment. Public city parks and parks of culture and recreation are of the greatest interest in this respect, since these facilities occupy the largest share in the balance of the city's territory. The results of studies of the greening of the Russian megacities' territory have made it possible to assess the real level of provision of the population with green building facilities, identify megacities with the smallest area of parks and low density characteristics of landscaping.