

# Рефераты

УДК 711

DOI 10.23968/1999-5571-2024-21-2-5-14

*Вардеванян П. Г., Протасова Ю. А. Традиции экспериментально-образцового планирования сельских населенных мест Беларуси // Вестник гражданских инженеров. 2024. № 2 (103). С. 5–14.*

*Ключевые слова:* архитектурно-художественный облик застройки, сельские населенные места, традиции, экспериментально-образцовый поселок.

Более чем за сто лет урбанизации в Беларуси сложились традиции экспериментально-образцового планирования сельских населенных мест, благодаря которым трансформация сельского расселения приобретает управляемый характер в моменты исторических переходов. В связи с переходом республики к «зеленой» экономике актуальными стали вопросы преемственности приемов планирования и застройки поселений. При проведении исследования проанализированы планы образцовых поселений в сельской местности Беларуси и соседних стран, проекты идеальных моделей «города-сада», типовых проектов, подготовленных в рамках реализации Концепции «Деревня будущего». Определены градостроительные традиции проектирования экспериментально-образцовых сельских населенных мест Беларуси, учитывающие функциональное зонирование и подчинение ландшафту. Изучены приемы их планировки и застройки, которые имеют общие черты с малыми городами. Рассмотрены градостроительные методы, определяющие архитектурно-художественный облик современных агрогородков, поселков и деревень Беларуси, на которые следует ориентироваться в будущем.

Ил.: 8. Библиогр.: 10 назв.

*Vardevanyan P. G., Protasova Ju. A. Traditions of experimental and model planning of rural settlements in Belarus. Vestnik grazhdanskikh inzhenerov – Bulletin of Civil Engineers, 2024, no. 2 (103), pp. 5–14.*

*Keywords:* architectural and artistic appearance of development, rural settlements, traditions, experimental model village.

For over hundred years of urbanization in Belarus, there have developed traditions of experimental and model planning of rural settlements, thanks to which the transformation of rural settlement have acquired a manageable character at the moments of historical transitions. In connection with the transition of the Republic

of Belarus to a «green» economy, issues of continuity of planning techniques and settlement development have become relevant. During the study implementation, there were analyzed plans of model settlements in rural areas of Belarus and neighboring countries, as well as projects of ideal models of the «garden city», standard projects prepared as part of the implementation of the «Village of the Future» concept. There have been determined urban planning traditions of designing experimental and model rural settlements in Belarus, taking into account functional zoning and subordination to the landscape. The methods of planning and development of experimental and model rural settlements, which have common features with small towns, are studied. The article considers the urban planning methods that determine the architectural and artistic appearance of modern agro-towns, settlements and villages of Belarus, which should be oriented to in the future.

УДК 721.021.2

DOI 10.23968/1999-5571-2024-21-2-15-26

*Свечкарь Е. С. Теоретические модели как основа формирования типологии молодежных досуговых учреждений // Вестник гражданских инженеров. 2024. № 2 (103). С. 15–26.*

*Ключевые слова:* молодежная архитектура, типология молодежных учреждений, теоретическое моделирование, функционально-планировочная схема.

Цель исследования — разработка теоретических моделей молодежных досуговых учреждений, учитывающих бы различные архитектурные особенности и особенности досуговой деятельности молодежи. В ходе исследования определены аспекты, влияющие на основные виды моделей — социальную, функциональную, типологическую. В результате анализа взаимного влияния различных моделей сформированы комплексные теоретические модели, базирующиеся на основной группе посетителей: подростковые, юношеские, для старшей молодежи, разновозрастные молодежные, а также четыре уровня воплощения моделей, которые связаны с уровнем обслуживания и объемно-планировочными особенностями учреждения. В зависимости от уровня каждая модель имеет свое функциональное воплощение, представленное в виде упрощенных и идеализированных функционально-планировочных схем.

Ил.: 6. Библиогр.: 23 назв.

*Svechkar E. S. Theoretical models as a basis for the formation of typology of youth leisure institutions. Vestnik grazhdanskikh inzhenerov – Bulletin of Civil Engineers, 2024, no. 2 (103), pp. 15–26.*

*Keywords:* youth architecture, typology of youth institutions, theoretical modeling, functional-planning scheme.

The main purpose of the study is development of theoretical models of youth leisure institutions that would take into account different architectural features and characteristics of youth leisure activities. The study identifies aspects that influence the main types of models, namely, social, functional, and typological ones. The analysis of the mutual influence of different types of models allowed forming complex theoretical models based on the main group of visitors: teenage, youth, for older youth, youth of different ages. Also, there have been identified four levels of implementation of models that are related to the level of service and spatial-planning features of the institution. Thus, depending on the level, each model has its own functional embodiment presented in the form of simplified and idealized functional planning schemes.

УДК 624.072.014.2

DOI 10.23968/1999-5571-2024-21-2-27-34

*Притыкин А. И. Влияние вырезов на несущую способность перфорированной балки // Вестник гражданских инженеров. 2024. № 2 (103). С. 27–34.*

*Ключевые слова:* несущая способность, перфорированная балка, шестиугольные вырезы, МКЭ.

Рассматривается несущая способность жестко заделанных двутавровых балок с перфорацией вырезами шестиугольной и ромбовидной формы при действии равномерно распределенной нагрузки. В качестве критерия исчерпания несущей способности рассматривается вариант образования пластических шарниров в расчетных сечениях балки или потеря устойчивости стенки. Принят билинейный характер деформирования материала в упругопластической стадии, причем секущий модуль на участке упрочнения принят равным 0,001Е. Анализ напряженно-состояния выполнялся с помощью программного комплекса ANSYS. Распространение зоны текучести оценивалось по уровню эквивалентных напряжений по Мизесу. Сравнение несущей способности балок с разной перфорацией производилось при условии идентичной суммарной площади вырезов при их одинаковой высоте. Отмечено, что наличие перфорации снижает несущую способность балки на 30–45 % в зависимости от вида перфорации.

Ил.: 6. Библиогр.: 20 назв.

*Pritykin A. I. Influence of openings on the bearing capacity of perforated beam. Vestnik grazhdanskikh*

*inzhenerov – Bulletin of Civil Engineers, 2024, no. 2 (103), pp. 27–34.*

*Keywords:* bearing capacity, perforated beam, hexagonal openings, FEM.

The article considers the bearing capacity of rigidly embedded I-beams perforated with hexagonal and rhomboidal shaped openings under uniformly distributed load. As a criterion of the bearing capacity exhaustion, the author uses the variant of plastic hinges formation in calculated design sections of the beam or loss of the wall stability. There is assumed a bilinear character of material deformation in the elastic-plastic stage, with the secant modulus at the hardening section being equal to 0.001E. The stress state was analyzed using the ANSYS software package. The distribution of the yielding zone was evaluated by the level of equivalent to von Mises stresses. The bearing capacity of beams with different perforation was compared under the condition of identical total area of openings positioned at the same height. It is noted that the perforation reduces the bearing capacity of the beam by 30–45 %, depending on the type of perforation.

УДК 624.078.4

DOI 10.23968/1999-5571-2024-21-2-35-42

*Широков В. С., Белаиш Т. А., Соловьев А. В. Экспериментальные исследования жесткости внутримодульных узлов // Вестник гражданских инженеров. 2024. № 2 (103). С. 35–42.*

*Ключевые слова:* модульные здания, внутримодульные узлы, вращательная жесткость, физический эксперимент.

Изучение вращательной жесткости узлов для уточнения реальной работы строительных конструкций является актуальным направлением исследований. Данное положение справедливо и для модульных зданий. В основном исследование жесткости соединений проводится численными методами. Целью настоящей работы является сравнение результатов определения вращательной жесткости внутримодульных узлов, полученных методом конечных элементов, с результатами физических испытаний. Авторами предложена схема испытательной установки для определения вращательной жесткости узлов. Проведены физические испытания двух полноразмерных узловых соединений. Полученные результаты хорошо коррелируют с результатами численных исследований.

Табл.: 2. Ил.: 6. Библиогр.: 19 назв.

*Shirokov V. S., Belash T. A., Solovyev A. V. Experimental research of intra-module joint stiffness. Vestnik grazhdanskikh inzhenerov – Bulletin of Civil Engineers, 2024, no. 2 (103), pp. 35–42.*

*Keywords:* modular buildings, intra-module joints, rotational stiffness, physical test.

The study of rotational stiffness of nodal joints in order to clarify the actual performance of building structures is an actual research direction. This point is valid for modular buildings as well. Basically, the study of the nodal joint stiffness is carried out by numerical methods. The purpose of the study is to compare the results of determining the rotational stiffness of intra-module joints obtained by the finite element method with the results of received at physical tests. The authors propose a scheme of a test installation for determining the rotational stiffness of joints. Physical tests of two full-size joints were carried out. The physical tests results obtained have good correlation with the results of numerical studies.

УДК 624.04

DOI 10.23968/1999-5571-2024-21-2-43-50

**Губарева Н. В. Применение обобщенных функций при определении перемещений в балках методом начальных параметров // Вестник гражданских инженеров. 2024. № 2 (103). С. 43–50.**

*Ключевые слова:* метод начальных параметров, краевая задача, обобщенные функции.

Метод начальных параметров является широко распространенным в строительной механике. Рассмотрена краевая задача линейного дифференциального уравнения с граничными условиями на примере шарнирно опертой балки. Приводятся некоторые недостатки этого метода. Для каждого сечения балки, где определяются перемещения, формируются интегральные выражения, что может быть неудобным и требует дополнительных усилий. Показано применение обобщенных функций при записи соответствующих выражений, что позволяет учесть различные условия и варианты воздействия на балку. Процедура интегрирования дифференциального уравнения, описывающего изогнутую ось балки, становится более последовательной и понятной.

Ил.: 10. Библиогр.: 15 назв.

**Gubareva N. V. Application of generalized functions in determining displacements in beams by the method of initial parameters. Vestnik grazhdanskikh inzhenerov – Bulletin of Civil Engineers, 2024, no. 2 (103), pp. 43–50.**

*Keywords:* initial parameters method, boundary value problem, generalized functions.

The method of initial parameters described in the article is widely used in structural mechanics. There has been developed a boundary value problem of a linear differential equation with boundary conditions which is analyzed using the example of a pivotally supported beam. Some inconveniences of this method are demonstrated. Integral expressions are generated for each beam section where displacements are determined, which can be inconvenient and requires additional

efforts. The application of generalized functions in writing the corresponding expressions is shown, which allows taking into account various conditions and options for influencing the beam. The procedure for integrating the differential equation describing the curved axis of the beam becomes more consistent and understandable.

УДК 624.042.7

DOI 10.23968/1999-5571-2024-21-2-51-61

**Жемчугов-Гитман Д. М. Введение поправки на демпфирование в расчетах по линейно-спектральной теории сейсмостойкости // Вестник гражданских инженеров. 2024. № 2 (103). С. 51–61.**

*Ключевые слова:* сейсмическое воздействие, линейно-спектральная теория сейсмостойкости, демпфирование.

Рассматриваются вопросы учета демпфирования в линейно-спектральной теории сейсмостойкости. Определены недостатки актуальных руководящих документов, приводится сопоставление имеющихся зарубежных подходов по учету демпфирования, отличного от базового. Предлагается подход, исключая необходимость введения дополнительного коэффициента, корректирующего динамический коэффициент относительно базового, а коррекция динамического коэффициента определяется затуханием в системе и жесткостью сооружения. Коэффициент динамичности определен по результатам обработки около 200 записей сильных землетрясений. Предлагается при определении коэффициента динамичности учитывать конечность воздействия введением поправочного коэффициента.

Табл.: 2. Ил.: 7. Библиогр.: 25 назв.

**Zhemchugov-Gitman D. M. Introduction of damping correction factor in response-spectral method of seismic resistance analysis. Vestnik grazhdanskikh inzhenerov – Bulletin of Civil Engineers, 2024, no. 2 (103), pp. 51–61.**

*Keywords:* seismic impact, linear-spectral theory of seismic resistance, damping.

The issues of damping accounting in the linear-spectral theory of seismic resistance are considered in the article. Some shortcomings of the currently valid building codes related to the issue discussed in the study are outlined, and a comparison of available foreign approaches to accounting for damping other than the baseline one is provided. An approach is proposed that eliminates the need to introduce an additional factor to correct the dynamic coefficient relative to the base coefficient, and the correction of the dynamic coefficient is determined by the attenuation in the system and the stiffness of the structure. The dynamic coefficient was determined from the results of processing about 200 records of violent earthquakes. It is proposed to take into account the finiteness of the impact

by introducing a correction factor when determining the dynamic coefficient.

УДК 624.131

DOI 10.23968/1999-5571-2024-21-2-62-73

*Квашук А. В. К вопросу изменения фильтрационных свойств песчаных грунтов при взаимодействии с нефтепродуктами // Вестник гражданских инженеров. 2024. № 2 (103). С. 62–73.*

*Ключевые слова:* песчаный грунт, нефть, дизельное топливо, концентрация, многофазная фильтрация, агрегирование, диспергирование, поровая жидкость.

Приведен обзор существующих лабораторных исследований по изучению влияния загрязнения нефтепродуктами песчаных грунтов на их фильтрационные свойства и гранулометрический состав. На основе сопоставления результатов теоретического анализа с результатами лабораторных испытаний определено возможное влияние гранулометрического состава на фильтрационные свойства песчаных грунтов, загрязненных нефтепродуктами, и влияние концентрации нефтепродукта на изменение коэффициента фильтрации крупного песка. Сделан вывод о снижении коэффициента фильтрации песчаных грунтов при их загрязнении нефтепродуктами, что необходимо учитывать при прогнозировании осадки во времени, а также изменении несущей способности основания.

Табл.: 2. Ил.: 4. Библиогр.: 41 назв.

*Kvashuk A. V. Regarding the issue of changing the filtration properties of oil-contaminated sandy soils. Vestnik grazhdanskikh inzhenerov – Bulletin of Civil Engineers, 2024, no. 2 (103), pp. 62–73.*

*Keywords:* sandy soil, oil, diesel fuel, concentration, multiphase filtration, aggregation, dispersion, pore fluid.

The article presents the results of an analytical review of existing studies of domestic and foreign authors on the effect of oil contamination of sandy soils on their filtration properties and granulometric composition. The influence of the granulometric composition on the filtration properties of sandy soils contaminated with petroleum products and the influence of the concentration of petroleum products on the change in the filtration coefficient of sandy soils is determined. It is concluded that the filtration coefficient of sandy soils decreases when they are contaminated with oil products, which should be taken into account when predicting settlement in time, as well as changes in the bearing capacity of the foundation.

УДК 69:725.31/33

DOI 10.23968/1999-5571-2024-21-2-74-81

*Кабанов А. В. Проблемы синхронизации темпов строительных потоков при возведении объектов*

*инфраструктуры железной дороги // Вестник гражданских инженеров. 2024. № 2 (103). С. 74–81.*

*Ключевые слова:* темпы строительных потоков, синхронизация темпов, директивный темп строительства, вероятностные характеристики темпов, междузловой строительный поток.

Рассматриваются вопросы дальнейшего совершенствования организационно-технологического проектирования строительства железных дорог. Для эффективного управления строительством предлагается принимать организационно-технологические решения по возведению объектов, входящих в инфраструктуру железной дороги, на основе синхронизации строительных потоков. Для формирования методики синхронизации автором выполнены исследования по изучению в течение возведения объектов динамических колебаний темпов строительных потоков, установлен характер колебаний, определены спектральные характеристики темпов строительных потоков. На основе полученных результатов предлагается формировать (как наиболее устойчивый к дестабилизирующим факторам) междузловой строительный поток, решающий проблему синхронизации темпов и обеспечивающий наибольшую вероятность достижения директивного темпа комплексного потока по строительству железной дороги. Выбор приоритетных темпов строительных потоков различных уровней проводится с использованием вариантов типовой иерархической структуры темпов строительства рассматриваемой железной дороги.

Ил.: 6. Библиогр.: 13 назв.

*Kabanov A. V. Problems of synchronizing the rate of construction flows during the construction of railway infrastructure. Vestnik grazhdanskikh inzhenerov – Bulletin of Civil Engineers, 2024, no. 2 (103), pp. 74–81.*

*Keywords:* rates of construction flows, synchronization of rates, directive rate of construction, probabilistic characteristics of rates, inter-nodal construction flow.

The article discusses the issues of further improvement of organizational and technological design of railway construction. For effective construction management provision, it is proposed to make organizational and technological decisions on the construction of facilities included in the railway infrastructure basing on the synchronization of construction flows. For the formation of synchronization methodology, the author has carried out research on the study of dynamic fluctuations in the rate of construction flows during the construction of objects, established the nature of fluctuations, and determined the spectral characteristics of the rate of construction flows. Based on the obtained results, it is proposed to form an inter-nodal construction flow (as the most resistant to destabilizing factors) that would

solve the problem of synchronization of rates and provide the highest probability of achieving the directive rate of the complex flow of railroad construction. The choice of priority rates of construction flows of various levels is made using variants of the typical hierarchical structure of the construction rates of the railway in question.

УДК 721.021

DOI 10.23968/1999-5571-2024-21-2-82-92

*Османов М. М. Взаимодействие смежных отделов при проектировании линейного объекта метрополитена // Вестник гражданских инженеров. 2024. № 2 (103). С. 82–92.*

*Ключевые слова:* ТИМ-технологии, BIM-технологии, автоматизация, метрополитен, совместная работа, отопление и вентиляция, водоснабжение и канализация.

Описывается взаимодействие смежных отделов проекта линейного объекта метрополитена, предложены варианты взаимодействия между отделами КР (конструктивные решения), ОВ (отопление и вентиляция) и ВК (водоотведение и канализация) при проектировании метрополитена, передача заданий и процесс согласования. Анализируется важность взаимодействия смежных отделов при проектировании и строительстве метрополитена, выделяются ключевые аспекты взаимодействия и предлагаются рекомендации для оптимизации процессов передачи информации в системе ТИМ (технологии информационного моделирования). Также в работе предложен вариант автоматизации передачи и согласования заданий между смежными отделами проекта. Результаты исследования позволяют повысить эффективность работы команды проекта и улучшить качество конечного проекта.

Ил.: 4. Библиогр.: 24 назв.

*Osmanov M. M. Interaction of related project sections in the design of a linear metro object. Vestnik grazhdanskikh inzhenerov – Bulletin of Civil Engineers, 2024, no. 2 (103), pp. 82–92.*

*Keywords:* TIM-technologies, BIM-technologies, automation, subway, collaborative work, heating and ventilation, water supply and sewerage.

The paper describes the interaction between adjacent departments of the project of a linear subway facility, some variants of interaction between the departments of SS (structural solutions), HV (heating and ventilation) and WDS (water disposal and sewerage) are proposed for subway design, assignment transfer and approval process are also considered. The importance of the interaction of adjacent departments in the design and construction of the subway is analyzed, the key aspects of interaction are highlighted and recommendations are proposed for optimizing the processes of information transmission in

the TIM system (technologies of information modeling). The paper also offers an option for automating the transfer and coordination of tasks between adjacent sections of the project. The results of the study make it possible to increase the efficiency of the project team and improve the quality of the final project.

УДК 721.012.6:691.175.3

DOI 10.23968/1999-5571-2024-21-2-93-102

*Иванова М. С., Коробчук М. В., Васюткин Е. С., Васюткин С. Ф. Сравнительная оценка материалов для изготовления декоративных элементов облицовки фасадов жилых зданий // Вестник гражданских инженеров. 2024. № 2 (103). С. 93–102.*

*Ключевые слова:* полимерный, композиционный, полимербетон, стеклопластик, стеклофибробетон, облицовка, фасад, декоративный элемент.

Представлены результаты практических работ по изготовлению декоративных элементов облицовки фасада жилого здания, предназначенных для монтажа в навесной фасадной вентилируемой системе. Выполнена сравнительная оценка физико-механических характеристик стеклофибробетона, полимербетона, стеклопластика. Изучены особенности производства и технологии изготовления элементов облицовки, их монтажные, эксплуатационные и декоративные характеристики, проанализированы финансово-экономические показатели. Сделан вывод о достоинствах и недостатках исследованных материалов и перспективах их применения в гражданском строительстве.

Табл.: 3. Ил.: 5. Библиогр.: 10 назв.

*Ivanova M. S., Korobchuk M. V., Vasiutkin E. S., Vasiutkin S. F. Comparative assessment of materials for the manufacture of decorative elements for cladding facades of residential buildings. Vestnik grazhdanskikh inzhenerov – Bulletin of Civil Engineers, 2024, no. 2 (103), pp. 93–102.*

*Keywords:* polymer, composite, polymer concrete, fiberglass, glass fiber reinforced concrete, cladding, facade, decorative element.

The article presents the results of practical work on the production of decorative elements for the facade cladding of a residential building, intended for installation in a suspended facade ventilated system. There has been carried out a comparative assessment of the physical and mechanical characteristics of glass fiber reinforced concrete, polymer concrete, and fiberglass. The features of production and manufacturing technology of cladding elements, their installation, operational and decorative characteristics have been studied, and financial and economic indicators have been analyzed. A conclusion is drawn about the advantages and disadvantages of the

materials studied and the prospects for their use in civil engineering.

УДК 691.42

DOI 10.23968/1999-5571-2024-21-2-103-107

Фасеева Г. Р., Захаров Ю. А. **Упрочнение керамического кирпича методом ультразвукового экструзионного формования** // Вестник гражданских инженеров. 2024. № 2 (103). С. 103–107.

*Ключевые слова:* керамический кирпич, ультразвуковая экструзия, упрочнение, клинкер.

Представлены результаты изготовления лабораторных образцов миниатюрных кирпичиков (65 × 31 × 26 мм) из глинистого сырья для грубой строительной керамики методом вакуумной экструзии, в том числе с ультразвуковыми колебаниями фильеры. Образцы после обжига в муфельной печи при 980 °С испытаны на прочность при сжатии и изгибе. Рассматривается существенное ускорение выхода бруса из фильеры, падение в ней давления, уплотнение и упрочнение керамики, вызванное ультразвуковым воздействием на формуемый брус. Такое воздействие обеспечивает предпосылки для получения клинкера.

Табл.: 1. Ил.: 5. Библиогр.: 11 назв.

Faseeva G. R., Zakharov Yu. A. **Ceramic brick hardening by ultrasonic extrusion molding**. Vestnik grazhdanskikh inzhenerov – Bulletin of Civil Engineers, 2024, no. 2 (103), pp. 103–107.

*Keywords:* ceramic brick, ultrasonic extrusion, hardening, clinker.

The article presents the results of manufacturing of laboratory samples of miniature bricks (65x31x26 mm) from clay raw materials for coarse building ceramics using the vacuum extrusion method, including ultrasonic vibrations of the die. Samples after firing in a muffle furnace at 980 °C were tested for compressive and bending strength. There is discussed significant acceleration of the exit of the clay from the die, the pressure drop in it, compaction and strengthening of the ceramics caused by ultrasonic effect on the molded clay. This exposure provides prerequisites for the production of clinker.

УДК 628.212.2

DOI 10.23968/1999-5571-2024-21-2-108-117

Зайцев Н. С. **Дисперсионный анализ нерастворимых примесей в поверхностных стоках с территорий автотранспортных предприятий** // Вестник гражданских инженеров. 2024. № 2 (103). С. 108–117.

*Ключевые слова:* автотранспортные предприятия, поверхностный сток, ливневые и талые воды, дисперсионный состав примесей, очистка от нефтепродуктов, коалесцентный сепаратор.

В настоящее время обострилась проблема загрязнения отводимых атмосферных вод нефтепродуктами и взвешенными твердыми частицами. Дисперсионный состав примесей в подобных стоках практически не изучен, предлагаемые для них локальные очистные сооружения несовершенны, методы их расчета проработаны слабо. Целью данного исследования является анализ дисперсионного состава поверхностных сточных вод с территории автотранспортного предприятия для расчета входящих в состав очистных сооружений коалесцентных сепараторов. Выполнено экспериментальное исследование распределения по размерам капель нефтепродуктов и твердых взвесей в ливневых и талых сточных водах. Показано, какие размеры капель нефтепродуктов и твердых частиц преобладают в стоках. Проведены численные эксперименты по предложенной ранее математической модели и нашим лабораторным исследованиям, результаты которых позволяют ожидать высоких значений степени очистки стоков от эмульгированных нефтепродуктов в коалесцентном сепараторе.

Табл.: 4. Ил.: 5. Библиогр.: 20 назв.

Zaitcev N. S. **Dispersion analysis of insoluble impurities of surface effluents from the territories of motor transport enterprises**. Vestnik grazhdanskikh inzhenerov – Bulletin of Civil Engineers, 2024, no. 2 (103), pp. 108–117.

*Keywords:* motor transport enterprises, surface runoff, storm water and melt water, dispersion composition of impurities, purification from petroleum products, coalescent separator.

At present, the problem of pollution of discharged atmospheric waters with oil products and suspended solids has become more acute. The disperse composition of impurities in such effluents is practically not studied, the local treatment facilities proposed for them are imperfect, and the methods of their calculation are poorly developed. The purpose of this study is to analyze the dispersion composition of surface wastewater from the territory of a motor transport enterprise for the calculation of coalescent separators included in the treatment facilities. There has been performed an experimental study of the size distribution of petroleum product droplets and solid suspensions in storm water and melt water. It is shown which sizes of droplets of petroleum products and solid particles prevail in wastewater. Numerical experiments according to the previously proposed mathematical model and our laboratory studies have been carried out, the results of which allow us to expect high values of the degree of effluent purification from emulsified oil products in the coalescent separator.

УДК 628.2

DOI 10.23968/1999-5571-2024-21-2-118-124

Юй Ш., Верхотуров В. П., Васильев В. М., Феофанов Ю. А., Черников Н. А. **Повышение эффективности работы смесительных камер локальных очистных сооружений** // Вестник гражданских инженеров. 2024. № 2 (103). С. 118–124.

*Ключевые слова:* процесс смешения, смесительная камера, реагент, очистка сточных вод, моделирование Ansys Fluent.

Рассмотрены вопросы моделирования процессов смешения реагента в смесительных камерах различных конструкций. Представлены конструктивные особенности смесительных камер, оборудованных поперечными пластинами, и приведена оценка изменения эффективности процесса. Моделирование выполнялось в программе конечно-элементного анализа ANSYS FLUENT. Проведенные исследования показывают перспективность использования предлагаемой конструкции смесительной камеры с поперечными перегородками в практике проектирования комплексных очистных сооружений для очистки сточных вод предприятий целлюлозно-бумажной промышленности.

Ил.: 7. Библиогр.: 11 назв.

Yu S., Verkhoturov V. P., Vasiliev V. M., Feofanov Y. A., Chernikov N. A. **Improving the operational efficiency of the mixing chambers of local wastewater treatment plants**. Vestnik grazhdanskikh inzhenerov – Bulletin of Civil Engineers, 2024, no. 2 (103), pp. 118–124.

*Keywords:* process of mixing, mixing chamber, reagent, wastewater treatment, Ansys Fluent modeling.

The article considers the issues of modeling the processes of the reagent mixing in mixing chambers of various designs. The design features of mixing chambers equipped with transverse plates are presented and an assessment of the change in the efficiency of the process is given. The simulation was performed in the ANSYS FLUENT finite element analysis program. The implemented research shows the prospects of using the proposed design of a mixing chamber with transverse partitions in the practice of designing integrated wastewater treatment plants for pulp and paper industry enterprises.

УДК 629.07

DOI 10.23968/1999-5571-2024-21-2-125-132

Вахидов У. Ш., Макаров В. С., Молев Ю. И., Череватов М. Г. **Влияние переоборудования автомобилей на активную безопасность транспортных средств** // Вестник гражданских инженеров. 2024. № 2 (103). С. 125–132.

*Ключевые слова:* транспортное средство, управляемость, безопасность.

Представлены результаты анализа изменения безопасности движения транспортных средств, связанных с их недостаточной управляемостью. Предложен такой показатель изменения аварийности автомобиля, как величина отклонения его траектории движения от безопасной. Получены результаты статистического анализа влияния смещения автомобиля при маневрировании на безопасность дорожного движения. Показано влияние конструктивных параметров автомобиля на изменение траектории движения при выполнении стандартного испытания по нормам Правил ЕЭК ООН № 140 и ГТП № 8, известного как «движение по усеченной синусоиде». Приведенные данные позволили выделить наиболее значимые параметры автомобиля, влияющие на его активную безопасность, а также определить пределы их допустимого изменения, в том числе и при внесении изменений в конструкцию транспортного средства.

Табл.: 1. Ил.: 4. Библиогр.: 21 назв.

Vakhidov U. Sh., Makarov V. S., Molev Yu. I., Cherevastov M. G. **Impact of vehicle conversion aimed at the active vehicle safety**. Vestnik grazhdanskikh inzhenerov – Bulletin of Civil Engineers, 2024, no. 2 (103), pp. 125–132.

*Keywords:* vehicle, controllability, road traffic safety.

The article presents the results of the analysis of changes in the vehicle safety related to its inadequate controllability. The authors propose using such an indicator of change in the vehicle accident rate as the value of deviation of its movement trajectory from the safe one. There have been obtained results of statistical analysis showing the impact of vehicle displacement during maneuvering on road traffic safety. There is shown the influence of the vehicle design parameters on the movement trajectory change when performing the standard test according to UNECE Regulations no. 140 and GTP no. 8 known as «truncated sinusoidal motion». The given data have made it possible to identify the most significant parameters of the vehicle affecting its active safety, as well as determine the limits of the permissible changes, including those when altering the vehicle design.

УДК 656.13

DOI 10.23968/1999-5571-2024-21-2-133-143

Ложкина О. В., Мальчиков К. Б. **Сравнительный анализ пробеговых выбросов автомобилей на различных видах топлива при дорожных заторах** // Вестник гражданских инженеров. 2024. № 2 (103). С. 133–143.

*Ключевые слова:* техногенное воздействие, отработавшие газы, пробеговые выбросы, дорожные заторы.

Представлены результаты испытаний по замеру уровня пробеговых выбросов автомобилей при относительно низкой скорости их движения. Испытанные автомобили различались степенью эксплуатационной изношенности и типом используемого топлива. Проведен сравнительный анализ полученных пробеговых выбросов и указаны возможные причины их расхождения. Динамика развития автомобильных технологий (системы подачи топливно-воздушной смеси, системы нейтрализации отработавших газов) и старение парка автотранспортных средств требуют периодического пересмотра базовых параметров пробеговых выбросов.

Табл.: 4. Ил.: 3. Библиогр.: 27 назв.

*Lozhkina O. V., Malchikov K. B. Comparative analysis of mileage emissions of vehicles using various types of fuel in traffic jams. Vestnik grazhdanskikh inzhenerov – Bulletin of Civil Engineers, 2024, no. 2 (103), pp. 133–143.*

*Keywords:* anthropogenic impact, exhaust gases, mileage emissions, traffic jams.

This article presents the results of tests to evaluate the level of mileage emissions of cars at a relatively low speed of their movement. The tested cars were different in terms of operational wear and type of fuel. There was carried out a comparative analysis of the obtained mileage emissions and possible reasons for their discrepancy were indicated. The dynamics of the development of automotive technologies (fuel-air mixture supply systems; exhaust gas neutralization systems) and the aging of the vehicle fleet require a periodic revision of the basic parameters of mileage emissions.

УДК 338.4:658.72

DOI 10.23968/1999-5571-2024-21-2-144-155

*Виноградова О. В. Нефинансовая отчетность как инструмент предквалификационного отбора подрядчиков // Вестник гражданских инженеров. 2024. № 2 (103). С. 144–155.*

*Ключевые слова:* нефинансовая отчетность, предконкурсный отбор, конкурс, строительство.

Нефинансовая отчетность рассматривается в качестве открытого и верифицированного источника информации о количественных и качественных показателях деятельности и обеспеченности ресурсами подрядчиков, участвующих в конкурсных процедурах. Выбор источника информации обуславливается нарастающей тенденцией формирования и публикации нефинансовой отчетности, служащей основой повышения социальной и экологической ответственности компаний. Одним из ключевых качеств открытости и надежности подрядчиков выступает информационная прозрачность. В связи с использованием верифицированной информации в оцен-

ке конкурсантов предпринята попытка устранения несогласованности и неоднородности источников информации, используемых при их предквалификационной оценке. Полученные результаты позволяют использовать нефинансовую отчетность в процессе предквалификационного отбора подрядчиков. Предложен цикл использования нефинансовой информации о компании.

Табл.: 3. Ил.: 1. Библиогр.: 18 назв.

*Vinogradova O. V. Non-financial reporting as the instrument of contractor pre-qualification process. Vestnik grazhdanskikh inzhenerov – Bulletin of Civil Engineers, 2024, no. 2 (103), pp. 144–155.*

*Keywords:* non-financial reporting, pre-competitive selection, competition, construction.

Non-financial reporting is considered as an open and verified source of information on quantitative and qualitative performance indicators and resource availability of contractors participating in competitive procedures. The choice of the source of information is conditioned by the growing trend of the formation and publication of non-financial reporting, which serves as the basis for increasing the social and environmental responsibility of companies. Information transparency is considered as one of the key qualities of openness and reliability of contractors. In connection with the use of verified information in the evaluation of contestants, an attempt is made to eliminate the inconsistency and heterogeneity of information sources used in the contractor pre-competitive evaluation. The results obtained enable using non-financial reporting in the process of prequalification of contractors. The author proposes a cycle of using of non-financial information about the company.

УДК 332.146.2; 338.2

DOI 10.23968/1999-5571-2024-21-2-156-165

*Цзюньяо Гун, Миронова Д. Ю. Изучение особенностей реализации концепции промышленного симбиоза как фактора инновационного развития государства: опыт Китайской Народной Республики // Вестник гражданских инженеров. 2024. № 2 (103). С. 156–165.*

*Ключевые слова:* коммерциализация вузовских разработок, циркулярная экономика, Китай, промышленный симбиоз.

Статья посвящена исследованию реализации концепции промышленного симбиоза в условиях перехода к циркулярной экономике в Китайской Народной Республике. Цель статьи заключается в определении роли высших учебных заведений в формировании промышленных симбиозов и выявлении лучших практик реализации данной концепции. В ходе исследования доказано, что для стимулиро-



вания внедрения актуальных технологий вторичного использования ресурсов необходимы современные разработки, что становится возможным при сотрудничестве с высшими учебными заведениями. Именно партнерство между вузами и высокотехнологичными предприятиями (в частности, в области коммерциализации вузовских разработок) является драйвером инновационного развития современных экономик и служит основой для перехода к циркулярной экономике. Выявлено, что сегодня внедрение инновационных разработок в промышленный сектор осуществляется не в полной мере, и без грамотной государственной политики в области индустриального симбиоза, содействия кооперации вузов и бизнеса переход к экономике замкнутого цикла осуществить не представляется возможным.

Табл.: 3. Ил.: 3. Библиогр.: 27 назв.

*Junyao Gong, Mironova D. Yu. Studying the features of the implementation of the concept of industrial symbiosis as a factor in the innovative development of the state: the experience of the People's Republic of China. Vestnik grazhdanskikh inzhenerov – Bulletin of Civil Engineers, 2024, no. 2 (103), pp. 156–165.*

*Keywords:* commercialization of university developments, circular economy, China, industrial symbiosis.

The article is devoted to the study of the implementation of the concept of industrial symbiosis in the conditions of transition to circular economy in the People's Republic of China. The purpose of the article is to determine the role of higher education institutions in the formation of industrial symbioses and to identify the best practices in the implementation of this concept. The study proves that in order to stimulate the implementation of current technologies for recycling resources, modern developments are necessary, which becomes possible in cooperation with higher educational institutions. It is the partnership between universities and high-tech enterprises (in particular, in the field of commercialization of university developments) that is the driver of innovative development of modern economies and serves as a basis for the transition to a circular economy. It is revealed that today the introduction of innovative developments in the industrial sector is not fully implemented, and without a competent state policy in the field of industrial symbiosis, promotion of cooperation between universities and business, the transition to a circular economy is not possible.