

Рефераты

УДК 728.1.012:624.01

DOI 10.23968/1999-5571-2021-18-1-5-13

Головина С. Г. **Методы экспонирования и музеефикация исторических конструкций** // Вестник гражданских инженеров. 2021. № 1 (84). С. 5–13.

Ключевые слова: исторические конструкции, архитектура Санкт-Петербурга, реставрация.

Сохранение и экспонирование исторических конструкций и материалов памятников культурного наследия является в настоящее время актуальной задачей, так как эти элементы определяют подлинность сооружения, иллюстрируют развитие технологии, науки и строительного мастерства. Выявление и музеефикация исторических конструктивных элементов повышают информационную ценность архитектурного объекта. Среди методов музеефикации исторических конструкций выделяются пять основных: полное раскрытие конструкций, экспозиционные археологические шурфы и раскопы, экспозиционные зондажи, использование подкровельных и подвальных пространств, трансфер исторических конструкций и их элементов для экспонирования. В статье описываются наиболее актуальные и перспективные приемы, выявленные на основе анализа наиболее успешных современных приемов экспонирования исторических конструкций.

Ил.: 7. Библиогр.: 16 назв.

Golovina S. G. Methods of displaying and museumification of historical structures. Vestnik grazhdanskikh inzhenerov – Bulletin of Civil Engineers, 2021, no. 1 (84), pp. 5–13.

Keywords: historical structures, architecture of St. Petersburg, restoration.

The preservation and displaying of historical structures and materials of cultural heritage monuments is at present an urgent task, as these elements determine the authenticity of the structure, they illustrate the development of technology, science and construction skills. Identification and museumification of historical structural elements increases the informational value of an architectural object. Among the methods of museumification of historical structures, there can be distinguished five chief methods, namely, full disclosure of structures, exposition archaeological pits and excavations, exposition soundings, usage of under-roof and basement spaces, transfer of historical structures and their elements

for display. The article describes the most relevant and promising techniques identified on the basis of the analysis of the most successful modern techniques of displaying historical structures.

УДК 725.643

DOI 10.23968/1999-5571-2021-18-1-14-26

Лавров Л. П., Молоткова Е. Г., Перов Ф. В. **Намывные земли Васильевского острова на старте урбанизации III тысячелетия** // Вестник гражданских инженеров. 2021. № 1 (84). С. 14–26.

Ключевые слова: градостроительство Санкт-Петербурга, освоение территорий и акваторий, ЗСД, городское планирование и землепользование.

Варианты освоения и развития незастроенных территории анализируются на примере намывных земель Васильевского острова. Используются данные о функциональной нагрузке, архитектурно-художественных особенностях и принципах инвестирования. Подчеркивается исключительная роль связности транспортного каркаса. Отмечается беспрецедентность варианта прокладки скоростной автомобильной магистрали по территории центра города, осуществленного на Васильевском острове и значительно повысившего его градостроительный потенциал. Отмечается, что продажа квартир эконом-класса, которая была основой финансирования работ по планам 2017 года, не могла стать достаточной базой для намыва земель и создания представительного прибрежного многофункционального комплекса. Высказывается мнение, что повлияла инерционность сложившейся в Санкт-Петербурге проектно-строительной системы — на протяжении многих десятилетий она была ориентирована на массовую жилую застройку обширных периферийных территорий и не была готова к развитию высокоурбанизированной среды. Приводятся соображения о перспективах дальнейшего развития застройки на намывных землях Васильевского острова.

Табл.: 2. Ил.: 4. Библиогр.: 18 назв.

Lavrov L. P., Molotkova E. G., Perov F. V. Alluvial lands of Vasilyevsky Island at the start of the urbanization of the third millennium. Vestnik grazhdanskikh inzhenerov – Bulletin of Civil Engineers, 2021, no. 1 (84), pp. 14–26.

Keywords: St. Petersburg urban development, development of territories and water areas, WHSD

(Western High Speed Diameter), urban planning and land use.

The article analyzes some variants of assimilation of new territories and development of unbuilt sites on the example of alluvial lands of Vasilyevsky Island. The data on the functional load, architectural and artistic features and principles of investment are regarded. The exclusive role of transport connectivity and framework is emphasized. The authors are of the opinion that the idea of laying a high-speed highway through the city center on Vasilyevsky Island is really a breakthrough significantly increasing St. Petersburg urban development potential. It is underlined that the sale of economy-class apartments, which had been conceived as the main source of financing the work according to the plans of 2017, has failed to become a sufficient basis for the cost of land reclamation and creation of a representative coastal multifunctional complex. According to the authors, the negative factor in this aspect was the inertia of the design and construction system, which has developed in St. Petersburg for many decades and is focused on the mass residential development of vast peripheral territories, and does not envisage the development of a highly urbanized environment. Considerations about the prospects for further development of building on the alluvial lands of Vasilyevsky Island are offered.

УДК 72.03

DOI 10.23968/1999-5571-2021-18-1-27-35

Петухова Н. М., Никитин Ю. А. **Поиски нового художественного образа в архитектуре павильона «Крайний Север» на Всероссийской художественно-промышленной выставке 1896 г. в Нижнем Новгороде** // Вестник гражданских инженеров. 2021. № 1 (84). С. 27–35.

Ключевые слова: художественный образ в архитектуре, принципы формообразования, национально-романтическое направление в модерне, павильон «Крайний Север», Выставка 1896 г. в Нижнем Новгороде, Коровин, Кекушев, Мамонтов.

Павильон Крайнего Севера был сооружен Обществом Московско-Ярославско-Архангельской железной дороги во главе с С. И. Мамонтовым и должен был привлечь внимание общественности к продолжению этой дороги на Север. Павильон, наряду с башней В. Г. Шухова, стал одним из наиболее концептуальных сооружений этой выставки, показавшим перспективные направления развития архитектуры и искусства, в котором впервые проявились новые принципы формообразования. Цель данной статьи — выявление формообразующих факторов, повлиявших на создание новаторского образа павильона, включая историю его создания, и анализ новых принципов формообразования на основе эмоционального

образного прочтения источника вдохновения — Севера. Эти принципы легли впоследствии в систему художественной стилизации, определившей эстетику модерна в его национальном варианте.

Ил.: 6. Библиогр.: 20 назв.

Petukhova N. M., Nikitin Yu. A. **The search for a new artistic image in the architecture of the Far North pavilion at the All-Russia Industrial and Art Exhibition in 1896 in Nizhny Novgorod.** Vestnik grazhdanskikh inzhenerov – Bulletin of Civil Engineers, 2021, no. 1 (84), pp. 27–35.

Keywords: artistic image in architecture, principles of morphogenesis in architecture, national-romantic trend in Art Nouveau, the Far North pavilion, Exhibition in 1896 in Nizhny Novgorod, Korovin, Kekushev, Mamontov.

The Far North Pavilion was built by the Moscow-Yaroslavl-Arkhangelsk Railway Joint-Stock Company headed by S. I. Mamontov. The pavilion was supposed to draw public attention to the necessity of continuing the construction of the existing road to the North. The Far North pavilion, along with the Shukhov Tower, was one of the most conceptual structures of this exhibition, showing promising directions in the development of architecture and art, in which new principles of morphogenesis in architecture were first manifested. The article is aimed at identifying the morphogenetic factors that influenced the creation of an innovative image of the pavilion, including the history of its creation, as well as analyzing the new principles of architectural morphogenesis based on an emotional imaginative perception of the North as a source of inspiration. These principles later formed the system of artistic stylization, which determined the aesthetics of Art Nouveau in its national version.

УДК 539.4

DOI 10.23968/1999-5571-2021-18-1-36-45

Ведерникова А. А., Опбул Э. К. **Расчет несущей способности внецентренно сжатых трубобетонных элементов с учетом нелинейных диаграмм материалов** // Вестник гражданских инженеров. 2021. № 1 (84). С. 36–45.

Ключевые слова: деформационная модель, трубобетон, внецентренное сжатие, прочность, деформации, напряжения, итерация.

Приводится практический расчет внецентренно сжатого трубобетона на основе нелинейной деформационной модели с учетом нормативных диаграмм деформирования материалов. Расчет выполнен на примере опытного образца из стальной трубы, заполненного бетоном (трубобетон), с применением метода последовательного приближения на основе итерационных процедур. Целью применения нелинейного метода является деформационная оценка несущей

способности элемента путем нахождения расчетных деформаций в контролируемых точках нормального сечения при его максимальной кривизне и сравнение полученных результатов с нормативными допустимыми значениями. Задачей итерационных вычислений является определение величины максимальной кривизны внецентренно сжатого трубобетона, находящегося под действием продольной сжимающей силы. Приводятся основные расчетные формулы. Сравнение с результатами численных и аналитических расчетов показало хорошую сходимость.

Табл.: 4. Ил.: 8. Библиогр.: 17 назв.

Vedernikova A. A., Opbul Eh. K. Bearing capacity calculation of eccentrically compressed concrete filled steel tube columns taking into account nonlinear diagrams of materials. Vestnik grazhdanskikh inzhenerov – Bulletin of Civil Engineers, 2021, no. 1 (84), pp. 36–45.

Keywords: deformation model, steel tube confined concrete, eccentric compression, strength, deformations, stresses, iteration.

The article provides an example of practical calculation of eccentrically compressed steel tube confined concrete using a nonlinear deformation model taking into account the standard deformation diagrams of materials. The calculation was performed on the example of a test specimen made of concrete filled steel tube (steel tube confined concrete) using the method of sequential approximation based on iterative procedures. The nonlinear method is aimed at making deformation assessment of the element bearing capacity by searching for the calculated deformation at particular points of the normal section at its maximum curvature and comparison with the standard admissible values. The task of iterative calculations is assessing the value of the maximum curvature of eccentrically compressed steel tube confined concrete which is under the action of a longitudinal compressive force. The basic calculation formulas are given. Comparison with the results of numerical and analytical calculations has shown a good convergence.

УДК 624.072.2.014.2-415

DOI 10.23968/1999-5571-2021-18-1-46-52

Смирнов М. О. Совершенствование обратного численно-аналитического метода расчета ЛСТК на устойчивость при внецентренном сжатии // Вестник гражданских инженеров. 2021. № 1 (84). С. 46–52.

Ключевые слова: тонкостенные холодногнутые профили, устойчивость, редукция сечения, внецентренное сжатие, автоматизация расчета.

В работе предложен усовершенствованный обратный численно-аналитический метод расчета тонкостенных холодногнутых элементов на устойчивость

с учетом потери местной устойчивости и формы сечения. Представленный подход позволяет автоматизировать и ускорить процесс аналитического расчета, позволяя быстро получать коэффициенты потери общей устойчивости стержней ЛСТК. В результате сложный и трудоемкий расчет сводится к использованию единственной формулы в сочетании с табличными данными.

Табл.: 3. Ил.: 2. Библиогр.: 16 назв.

Smirnov M. O. Improvement of the inverse numerical-analytical method for calculating the Light Steel Thin-Walled Structures for stability under eccentric compression. Vestnik grazhdanskikh inzhenerov – Bulletin of Civil Engineers, 2021, no. 1 (84), pp. 46–52.

Keywords: thin-walled cold-formed profiles, stability, section reduction, eccentric compression, automation of calculation.

The paper proposes an improved reverse numerical-analytical method for calculating thin-walled cold-formed rod elements for stability, taking into account the loss of local stability and the section shape. The presented approach makes it possible to automate and speed up the process of analytical calculation, which enables quickly obtaining the coefficients of loss of overall stability of rods of the LSTW structures. As a result, a complex and time-consuming calculation process is reduced to using a single formula in combination with the tabular data.

УДК 624.012.45.04

DOI 10.23968/1999-5571-2021-18-1-53-59

Цветков С. В. Сравнительный анализ экспериментальных данных испытаний тяжелого бетона с результатами моделирования // Вестник гражданских инженеров. 2021. № 1 (84). С. 53–59.

Ключевые слова: экспериментальные данные, моделирование, сжатие с растяжением, двухосное сжатие, трехосное сжатие, напряжение сжатия, кратковременное одноосное сжатие.

Приводятся результаты сравнения экспериментальных данных испытаний тяжелого бетона с результатами моделирования. Исследовались данные по прочности бетона при кратковременном одноосном сжатии, двухосном сжатии, сжатии с растяжением и трехосном пропорциональном сжатии. Для модели приняты характеристики, полученные из результатов испытания бетона при осевом сжатии. Совпадение результатов моделирования с данными экспериментов удовлетворительное.

Ил.: 3. Библиогр.: 16 назв.

Tsvetkov S. V. Comparative analysis of experimental data of testing heavy concrete with simulation results.

Vestnik grazhdanskikh inzhenerov – Bulletin of Civil Engineers, 2021, no. 1 (84), pp. 53–59.

Keywords: experimental data, modeling, compression with tension, biaxial compression, triaxial compression, compressive stress, short-term uniaxial compression.

The article presents the results of comparison of experimental data of testing heavy concrete with the simulation results. There were studied data on the strength of concrete under short-term uniaxial compression, biaxial compression, compression with tension, and triaxial proportional compression. The model uses the characteristics obtained from the results of testing concrete under axial compression. Comparison of the results of numerical study and the testing results has shown a satisfactory convergence.

УДК 624.011

DOI 10.23968/1999-5571-2021-18-1-60-69

Чан Куок Фонг. **Определение несущей способности соединений «сталь–дерево» конструкций из LVL при растяжении** // Вестник гражданских инженеров. 2021. № 1 (84). С. 60–69.

Ключевые слова: нагель, механизм разрушения, Еврокод 5, методика расчета, нагельные соединения, стальные пластины, LVL, несущая способность.

Рассмотрен расчет несущей способности соединений при растяжении с применением цилиндрических нагелей в фермах и рамах деревянных конструкциях из LVL. Дано описание расчетных схем для определения несущей способности соединений с различным расположением и размерами стальных пластин в соединении. Исследуется влияние расстановки стальных пластин на распределение усилий в поперечном сечении образцов. На основе результатов аналитических и экспериментальных исследований рассматривается несущая способность нагелей при изгибе, а также механизм разрушения деревянных конструкций на скалывание. Проведен сравнительный анализ эффективности разных схем нагельных соединений с тремя стальными пластинами при растяжении.

Табл.: 4. Ил.: 6. Библиогр.: 14 назв.

Tran Quoc Phong. **Determination of the load-bearing capacity of «steel–wood» connections of LVL structures under tension.** Vestnik grazhdanskikh inzhenerov – Bulletin of Civil Engineers, 2021, no. 1 (84), pp. 60–69.

Keywords: dowel, failure mechanism, Eurocode 5, calculation method, dowel joints, steel plates, LVL, load-bearing capacity.

The article presents the results of calculation of the load-bearing capacity of connections of LVL structures under tension using cylindrical dowels in trusses and frames. The description of calculation schemes for determining the load-bearing capacity of connections

with different location and sizes of steel plates in the connection is given. The influence of steel plate placement on the distribution of forces in the cross-section of samples is investigated. Based on the results of analytical and experimental studies, the load-bearing capacity of dowels during bending is considered, as well as the mechanism of wooden structures' fracture during chipping. A comparative analysis of the effectiveness of different schemes of dowel connections with three steel plates under tension is carried out.

УДК 69

DOI 10.23968/1999-5571-2021-18-1-70-75

Черных А. Г., Мамедов Ш. М., Корольков Д. И. **Прогнозирование параметров строительных конструкций с использованием уравнений регрессии. Часть 1. Прогнозирование при независимом действии переменных и постоянстве действующих факторов** // Вестник гражданских инженеров. 2021. № 1 (84). С. 70–75.

Ключевые слова: уравнения регрессии, строительные конструкции, условия эксплуатации, коэффициенты регрессии, коэффициент детерминации.

Представлен метод прогнозирования параметров строительных конструкций с использованием уравнений регрессии. Используются наиболее часто применяемые уравнения регрессии: линейной, полиномиальной, степенной, показательной, экспоненциальной, логарифмической, полулогарифмической, гиперболической и логистической. Предложено применять однофакторные уравнения регрессии, в которых переменная — время, а зависимая величина — параметр строительной конструкции, изменения которого исследователю необходимо определить. В дальнейшем основные уравнения представляются как многофакторные путем замены коэффициентов основного уравнения на уравнения регрессии, которые получают после того, как в результате ряда испытаний при различных значениях выбранных входных параметров (условия внешней среды, материал конструкции и т. д.) выведены уравнения регрессии для каждого такого состояния, в результате чего имеется ряд значений параметров основных уравнений регрессий. Затем проводится повторный регрессионный анализ и строится уравнение регрессии для коэффициентов основного уравнения регрессии, которое зависит от величины заданных параметров. Такие уравнения названы вторичными. Приведены примеры для условной линейной регрессии, где продемонстрировано, как производится замена коэффициентов основного уравнения регрессии и к какому окончательному виду приходит уравнение после замены коэффициентов на вторичные уравнения. Представленный метод позволяет при выражении из основного уравнения

параметра времени прогнозировать остаточный ресурс, зная большое число параметров строительных конструкций.

Ил.: 2. Библиогр.: 18 назв.

Chernykh A. G., Mamedov Sh. M., Korolkov D. I. Forecasting the parameters of building structures using regression equations. Part 1. Forecasting with independent action of variables and constancy of operating factors. Vestnik grazhdanskikh inzhenerov – Bulletin of Civil Engineers, 2021, no. 1 (84), pp. 70–75.

Keywords: regression equations, building structures, operational conditions, regression coefficients, determination coefficient.

The article presents a method for forecasting the parameters of building structures using regression equations. The most commonly used regression equations were used, namely, linear, polynomial, power, exponential, logarithmic, semi-logarithmic, hyperbolic and logistic ones. The authors propose to use one-factor regression equations in which the variable value is time, and the dependent value is the parameter of the building structure, the changes of which the researcher needs to determine. Thereafter, the authors present the basic equations as multi-factorial ones. This is achieved by means of replacing the coefficients of the main equation with regression equations which are obtained after carrying out a series of tests with variable values of the selected input parameters (such as environmental conditions, material of construction, etc.). Regression equations are derived for each state, and, as a result, a number of parameter values for the basic regression equations are available. Then, a repeated regression analysis is carried out and a regression equation is set up for the coefficients of the main regression equation, which depends on the value of the specified parameters. Such equations are called secondary equations. Examples are given for conditional linear regression, where it is demonstrated how the coefficients of the main regression equation are replaced and what final form the equation achieves after replacing the coefficients with secondary equations. The presented method allows, in the case of expression from the basic equation of the time parameter, to forecast the residual resource, with a large number of parameters of building structures determined.

УДК 624.131

DOI 10.23968/1999-5571-2021-18-1-76-82

Беляева Е. А., Дьяконов И. П. Проблемы проектирования и строительства новых зданий вблизи окружающей исторической застройки // Вестник гражданских инженеров. 2021. № 1 (84). С. 76–82.

Ключевые слова: дополнительные деформации, BIM-моделирование, геотехнический мониторинг, 3D-сканирование, Plaxis.

Дан обзор проблем, возникающих при возведении новых зданий вблизи окружающей исторической застройки. Продемонстрирована необходимость нового подхода к ограничению предельной осадки существующей застройки, регламентируемой строительными нормами. Определены новые направления развития геотехнического мониторинга.

Ил.: 8. Библиогр.: 14 назв.

Belyaeva E. A., Diakonov I. P. Problems of design and construction of new buildings near an adjacent historical development area. Vestnik grazhdanskikh inzhenerov – Bulletin of Civil Engineers, 2021, no. 1 (84), pp. 76–82.

Keywords: additional deformations, BIM modeling, geotechnical monitoring, 3D-scanning, Plaxis computer program.

The article presents an overview of the problems encountered at the construction of new buildings near an adjacent historical development area. There is substantiated a need for a new approach to restricting the limiting value of additional settlement of historical built-up area which is regulated by building specifications. New directions for the development of geotechnical monitoring have been identified.

УДК 620.92

DOI 10.23968/1999-5571-2021-18-1-83-89

Казаков Ю. Н., Тимошук О. А., Завальнюк А. А. Усовершенствование технологии монтажа тепловых насосов для обогрева зданий методом веерного устройства геотермальных зондов // Вестник гражданских инженеров. 2021. № 1 (84). С. 83–89.

Ключевые слова: насосы, монтаж, зонды, бурение.

Усовершенствована существующая технология монтажа тепловых насосов. Предложена новая технология монтажа геотермальных зондов путем наклонного кластерного бурения с применением бурильной установки УНБ-3. Доказано, что преимущества и новизна данной технологии заключаются в следующем: малые габариты установки; бурение проводится из одного места на малом участке диаметром всего 1,5 метра; для производства работ необходимо 2–3 человека; данный способ устройства скважин на 40–43 % дешевле вертикальных скважин. Стоимость кластерного бурения при помощи установки УНБ-3 для индивидуального жилого дома ниже на 35–43 %, чем стоимость бурения вертикальных скважин для того же дома.

Табл.: 2. Ил.: 4. Библиогр.: 13 назв.

Kazakov Yu. N., Timoschuk O. A., Zavalnuk A. A. **Improvement of the installation technology of heat pumps for heating buildings by the method of fan-type arrangement of geothermal probes.** Vestnik grazhdanskikh inzhenerov – Bulletin of Civil Engineers, 2021, no. 1 (84), pp. 83–89.

Keywords: pumps, installation, probes, drilling.

The article presents the results of improving the currently used technology for installing heat pumps. A new technology for geothermal probes' installation by inclined cluster drilling using the UNB-3 drilling rig is proposed. The authors prove that the advantages and novelty of this technology are as follows: small installation dimensions; drilling is carried out from one place on a small site with a diameter of only 1.5 m; only 2–3 workers are needed to complete the task; arranging wells by this method is 40–43% cheaper than arranging vertical wells. The cost of cluster drilling using the UNB-3 drilling rig for an individual residential building is 35–43% lower than the cost of drilling vertical wells for the same building.

УДК 691:620.197

DOI 10.23968/1999-5571-2021-18-1-90-96

Тилинин Ю. И., Бахтинова Ч. О., Хорошенькая Е. В., Тилинин В. Ю. **Выбор технологии оперативного строительства объектов инфраструктуры с учетом долговечности зданий** // Вестник гражданских инженеров. 2021. № 1 (84). С. 90–96.

Ключевые слова: директивные сроки, капитальность зданий, прогнозируемый период востребованности, объемный блок, стальной сборный каркас здания, сэндвич-панели, тонкостенные стальные конструкции, комплексная механизация, технологические преимущества, энергетическая эффективность.

В условиях динамичного развития инноваций фактор времени на реализацию новых технологий приобретает доминирующий характер, в связи с чем требуется оперативное создание инфраструктуры из быстровозводимых строительных конструкций. Сложившийся подход назначения капитальности зданий при проектировании не соответствует современной динамике конкурентной борьбы и затягивает сроки воплощения в жизнь инноваций. Быстрота реализации инвестиционно-строительных проектов за счет сокращения сроков строительства зданий дает существенное экономическое преимущество, поэтому при проектировании следует прогнозировать предполагаемый период востребованности создаваемого объекта экономического или силового назначения и применять строительные системы соответствующей капитальности. Как правило, при создании объекта федеральной значимости решаются градостроительные задачи обустройства территорий в короткие сроки. Одним из путей ускорения строительства является

применение быстровозводимых сборно-разборных строительных систем. Проведен анализ зарубежного опыта и предложены новые строительные системы и усовершенствованные технологии возведения сборных зданий из легких строительных конструкций. Учитывая влияние фактора времени на выбор капитальности зданий, обоснована актуальность внедрения в практику строительства каркасов из легких стальных тонкостенных конструкций, ограждающих конструкций из сэндвич-панелей, объемно-блочных и трансформируемых зданий.

Табл.: 1. Ил.: 1. Библиогр.: 16 назв.

Tilinin Yu. I., Bakhtinova Ch. O., Khoroshenkaja E. V., Tilinin V. Yu. **Selection of technology for the high-speed construction of infrastructure facilities, taking into account the durability of buildings.** Vestnik grazhdanskikh inzhenerov – Bulletin of Civil Engineers, 2021, no. 1 (84), pp. 90–96.

Keywords: deadlines, durability of buildings, projected period of being in demand, volumetric block, steel prefabricated building frame, sandwich panels, thin-walled steel structures, complex mechanization, technological advantages, energy efficiency.

In the context of the dynamic development of innovations, the time factor for the implementation of new technologies obtains a dominant character, herewith, a rapid creation of infrastructure from prefabricated building structures is required. The current approach of assigning the durability of buildings in the design does not correspond to the current dynamics of competition and delays the implementation of innovations. The speed of investment and construction projects' implementation by reducing the construction time gives a significant economic advantage. Therefore, when designing, it is necessary to predict the expected period of demand for the created object for economic or power purpose and apply construction systems providing the appropriate durability. As a rule, when creating an object of federal significance, urban planning tasks of developing territories are solved in a short time. One of the ways of speeding up construction process is the use of prefabricated demountable building systems. After having analyzed foreign experience, the authors propose new building systems and improved technologies for erection of prefabricated buildings from lightweight building structures. Taking into account the impact of the time factor on selecting the durability of buildings, the authors substantiate the relevance of introducing into the practice of building frames from light steel thin-walled structures, enclosing structures from sandwich panels, volume-block and transformable buildings.

УДК 693.955

DOI 10.23968/1999-5571-2021-18-1-97-102

Юдина А. Ф., Белозеров П. Г. **Виды узловых соединений в современном панельном строительстве, их преимущества и недостатки** // Вестник гражданских инженеров. 2021. № 1 (84). С. 97–102.

Ключевые слова: панельное строительство, узловые соединения, стеновые панели, прочность соединения.

Рассматриваются существующие технологии монтажа панельных зданий, узловые соединения стеновых панелей и плит перекрытия, а также новые разработки. Предложенные решения узловых соединений каркасно-панельных и бескаркасных зданий позволят упростить процесс возведения здания и сократить трудоемкость работ и продолжительность строительства.

Табл.: 1. Ил.: 5. Библиогр.: 8 назв.

Yudina A. F., Belozеров P. G. Types of joint connections in modern panel construction, the advantages and disadvantages. Vestnik grazhdanskikh inzhenerov – Bulletin of Civil Engineers, 2021, no. 1 (84), pp. 97–102.

Keywords: panel construction, joint connections, wall panels, joint strength.

The article discusses existing technologies for the installation of panel buildings and joint connections of wall panels and floor slabs, as well as new developments. The proposed solutions for joint connections of frame-panel and wall-bearing buildings enable making the process of buildings' installation easier, so that the work process is not so labor consuming and the work duration not so lengthy.

УДК 666.71

DOI 10.23968/1999-5571-2021-18-1-103-108

Инчик В. В., Царенко А. А. **Капиллярный подсос стенового керамического материала в зависимости от поровой структуры кирпича** // Вестник гражданских инженеров. 2021. № 1 (84). С. 103–108.

Ключевые слова: кирпич-сырец, пластическое формование, сухое прессование, порометрия, объем открытых пор, эффективные радиусы пор, высолы, капиллярный подсос, микрокремнезем.

Методом ртутной порометрии изучена поровая структура керамических образцов, отформованных в заводских условиях, полученных способом пластического формования и полусухого прессования, а также образцов кирпича, отобранного из сооружений, построенных в XIX веке. Показано, что материалы, имеющие больший объем открытых крупных пор, обладают повышенной морозостойкостью. Установлена зависимость капиллярного подсоса керамических материалов от размера их пор с учетом проникновения

в кирпичную кладку растворов солей — нитратов, сульфатов, хлоридов и карбонатов. Изучена эффективность и целесообразность введения микрокремнезема (трепела) в глиномассу с точки зрения влияния на поровую структуру и прочность керамического материала. Результаты исследований способствуют разработке эффективных методов, связанных с профилактикой образования солевых налетов (высолов), нарушающих эстетику фасадов кирпичных зданий, и способов по восстановлению кирпичных конструкций, разрушенных в результате эрозии, солевой коррозии и биодеструкции.

Табл.: 2. Библиогр.: 12 назв.

Inchik V. V., Tsarenko A. A. Capillary suction of the wall ceramic material depending on the brick pore structure. Vestnik grazhdanskikh inzhenerov – Bulletin of Civil Engineers, 2021, no. 1 (84), pp. 103–108.

Keywords: raw brick, plastic molding, dry pressing, porometry, open pore volume, effective pore radii, salt efflorescence, capillary suction, microsilica.

The article presents the results of the study by the method of mercury porosimetry of pore structure of ceramic samples formed in the factory, obtained by plastic molding and semi-dry pressing, as well as samples of bricks selected from structures built in the XIX century. It is shown that materials with a larger volume of open large pores have increased frost resistance. There has been established dependence of the capillary suction of ceramic materials on the size of the pores, taking into account the penetration of salt solutions (nitrates, sulfates, chlorides and carbonates) into the brickwork. There has been studied the efficiency and expediency of the introduction of microsilica (terra silicea) into the clay mass from the point of view of the possible effect on the pore structure and strength of the ceramic material. The results of the research will certainly contribute to the development of effective methods related to the preventing the formation of salt deposits (salt efflorescence) violating the aesthetics of the brick building facades, and will allow developing the methods for the restoration of brick structures destroyed as a result of erosion, salt corrosion and biodegradation.

УДК 661.728

DOI 10.23968/1999-5571-2021-18-1-109-116

Матвеева Л. Ю., Мокрова М. В., Хирхасова В. И., Баранец И. В. **Исследование методом оптической микроскопии высокого разрешения структуры и морфологии наноцеллюлозы — микродобавки строительных композитов** // Вестник гражданских инженеров. 2021. № 1 (84). С. 109–116.

Ключевые слова: наноцеллюлоза, волокна, агрегация, оптическая микроскопия высокого разрешения, морфология, структура.

Методом оптической микроскопии высокого разрешения проведено исследование структуры и морфологии образца наноцеллюлозы, используемой в качестве микродобавки для повышения физико-механических характеристик минеральных строительных вяжущих и композитов. Исследования проведены в трех оптических режимах: фазового контраста, светлого поля и скрещенных николей. Определены размеры элементов первичной структуры и характер агрегации целлюлозных микроволокон. В образце также установлено наличие микропримесей инородной химической природы.

Табл.: 1. Ил.: 6. Библиогр.: 18 назв.

Matveeva L. Yu., Mokrova M. V., Khirkhasova V. I., Baranets I. V. **High-resolution optical microscopy study of the structure and morphology of nanocellulose used as microadditive to construction composites.** Vestnik grazhdanskikh inzhenerov – Bulletin of Civil Engineers, 2021, no. 1 (84), pp. 109–116.

Keywords: nanocellulose, fibers, aggregation, high-resolution optical microscopy, morphology, structure.

The article presents the study results of the structure and morphology of nanocellulose used as a microadditive to improve the physical and mechanical characteristics of mineral building binders and composites, with the investigation of a material sample having been performed by high-resolution optical microscopy. The investigations were performed in three optical modes, namely, phase contrast, light field, and crossed nicols. The dimensions of the primary structure elements and the aggregation nature of cellulose microfibrils have been determined. The sample was also found to contain micro-impurities of a foreign chemical nature.

УДК 691.72

DOI 10.23968/1999-5571-2021-18-1-117-120

Сокол Ю. В. **Исследование свойств кирпича в составе наружных стен зданий исторической застройки Санкт-Петербурга** // Вестник гражданских инженеров. 2021. № 1 (84). С. 117–120.

Ключевые слова: энергоэффективность, энергосбережение, утепление фасадов, кирпичные фасады, сокращение теплопотерь.

Кирпичная промышленность начала активно развиваться в середине XIX столетия, что совпало со строительством большинства зданий центра города. Поэтому кирпич является популярным строительным материалом, нашедшим широкое применение в застройке исторического центра Санкт-Петербурга. Результаты натурных испытаний кирпичей, взятых из наружной стены исторического здания, показали, что они сохранили свои строительные свойства. Но однослойные кирпичные стены не удовлетворяют новым

требованиям по энергосбережению, в связи с этим рассматриваются варианты расположения утеплителя в конструкции наружных стен и способы повышения энергоэффективности зданий исторической застройки.

Табл.: 1. Ил.: 2. Библиогр.: 15 назв.

Sokol Yu. V. **Investigation of the properties of brick as part of the outer walls of historical buildings in Saint Petersburg.** Vestnik grazhdanskikh inzhenerov – Bulletin of Civil Engineers, 2021, no. 1 (84), pp. 117–120.

Keywords: energy efficiency, energy saving, facade insulation, brick facade, reduction of heat losses.

The brick industry began to develop rapidly in the middle of the XIX century, which coincided with the construction of most of the buildings in the city center. Therefore, brick is a popular building material that has found wide application in the development of the historical center of Saint Petersburg. The results of full-scale tests of bricks taken from the outer wall of a historic building show that the bricks have retained their building properties. But single-layer brick walls do not meet the new requirements for energy saving, and, in this regard, options for using an insulant material in the structure of outer walls are offered, and ways of increasing the energy efficiency of historical development buildings are considered.

УДК 697.932.5

DOI 10.23968/1999-5571-2021-18-1-121-126

Дацюк Т. А., Гвоздков А. Н., Крышкин Н. М. **Численное исследование теплообмена воздуха и жидкой пленки на поверхности сотового увлажнителя** // Вестник гражданских инженеров. 2021. № 1 (84). С. 121–126.

Ключевые слова: теплообмен, сотовый увлажнитель воздуха, орошаемая насадка, численный эксперимент, жидкая пленка.

Представлены результаты численных экспериментов процесса взаимодействия воздуха и стекающей водяной пленки на поверхности сотового увлажнителя воздуха при адиабатической обработке воздуха. Эксперименты выполнены для орошаемых насадок различной глубины с применением программы StarCCM+. Результаты могут быть применены для совершенствования методов расчета теплообменных процессов и повышения энергоэффективности аппаратов с орошаемой насадкой.

Ил.: 4. Библиогр.: 13 назв.

Datciuk T. A., Gvozdkov A. N., Kryshkin N. M. **Numerical study of heat and mass transfer of the air and the liquid film on the surface of a cellular humidifier.**

Vestnik grazhdanskikh inzhenerov – Bulletin of Civil Engineers, 2021, no. 1 (84), pp. 121–126.

Keywords: heat and mass transfer, cellular humidifier, irrigated packing, numerical experiment, liquid film.

The article presents numerical experiments results of the interaction process of the air and the flowing water film on the surface of a cellular humidifier during adiabatic air treatment. Experiments were carried out for irrigated packings of various depths using the StarCCM + program. The results obtained can be applied for improving the methods for calculating heat and mass transfer processes and increasing the energy efficiency of units with irrigated packings.

УДК 502.1

DOI 10.23968/1999-5571-2021-18-1-127-132

Воробьев С. А., Абызов И. Т., Разумов П. А. Исследование экологической безопасности спецавтотранспорта с дизельным ДВС // Вестник гражданских инженеров. 2021. № 1 (84). С. 127–132.

Ключевые слова: спецавтотранспорт, водород, дизельный двигатель внутреннего сгорания, математическая модель, применение водорода.

Рассмотрена возможность применения водорода в качестве присадки к основному виду топлива на спецавтотранспорте с дизельным двигателем внутреннего сгорания (ДВС) для повышения экологической безопасности. Разработана математическая модель описания процессов совмещенных циклов ДВС, работающего на дизельном топливе и примесях водорода. Приведены теоретические методы исследования технических параметров ДВС при использовании примесей водорода. На основании теоретических зависимостей и данных может быть улучшена экологическая безопасность спецавтотранспорта на территории Санкт-Петербурга.

Ил.: 2. Библиогр.: 26 назв.

S. A. Vorobyov, I. T. Abyzov, P. A. Razumov Research of the environmental safety of special purpose vehicles with a diesel-powered internal combustion engine. Vestnik grazhdanskikh inzhenerov – Bulletin of Civil Engineers, 2021, no. 1 (84), pp. 127–132.

Keywords: special purpose vehicles, hydrogen, diesel-powered internal combustion engine, mathematical model, hydrogen application.

The paper considers the possibility of using hydrogen as an additive to the main type of fuel in special purpose vehicles with a diesel-powered internal combustion engine (ICE) in order to improve environmental safety. There has been developed a mathematical model for describing the processes of combined cycles of the internal combustion engine operating on diesel fuel and hydrogen additives. Theoretical methods for investigating the technical

parameters of internal combustion engines at using hydrogen additives are presented. Based on theoretical relationships and data, the environmental safety of special purpose vehicles on the territory of St. Petersburg can be improved.

УДК 656.1

DOI 10.23968/1999-5571-2021-18-1-133-139

Добромиров В. Н., Войтко А. М. Влияние типа амортизаторов на устойчивость автосанитарной машины к кренам ее подрессоренной массы // Вестник гражданских инженеров. 2021. № 1 (84). С. 133–139.

Ключевые слова: автосанитарная машина, устойчивость, подрессоренная масса, поперечный и продольный крены, угловая скорость и ускорение, порог раздражения.

Проведена оценка устойчивости автосанитарной машины к поперечному и продольному кренам как параметрам, влияющим на качество оказания медицинских услуг при транспортировке пострадавшего. Приведены результаты дорожного эксперимента по оценке устойчивости к таким кренам в условиях имитации доставки тяжелобольного до медицинского учреждения. Эксперименты проведены на машинах скорой помощи, оборудованных на базе автомобилей «Форд Транзит», с применением различных типов демпфирующих элементов в их подвеске: двух вариантов двухтрубных гидравлических амортизаторов; однотрубных гидропневматических амортизаторов; пневматической подвески. В качестве оценочных параметров использовались фактические угловые ускорения кренов салона автомобиля в сравнении с допустимыми по медицинским показателям значениями этих величин. Показано, что с позиции обеспечения наилучшего комфорта пациента и медицинского экипажа предпочтительным является применение в подвеске автомобилей скорой помощи однотрубных гидропневматических амортизаторов, установка которых допустима в условиях эксплуатационной модернизации машины.

Табл.: 2. Ил.: 4. Библиогр.: 15 назв.

Dobromirov V. N., Voytko A. M. The influence of the shock absorber type on the stability of an ambulance vehicle to the rolls of its spring-suspended weight. Vestnik grazhdanskikh inzhenerov – Bulletin of Civil Engineers, 2021, no. 1 (84), pp. 133–139.

Keywords: ambulance car, stability, spring-suspended weight, lateral and longitudinal rolls, angular velocity and acceleration, irritation threshold.

The article presents the results of assessing the stability of the ambulance vehicle to lateral and longitudinal rolls regarding them as parameters affecting the quality of health care to the transported victim. The authors present

the results of a road testing aimed at assessing the vehicle resistance to such rolls under conditions of imitation of a seriously ill patient's delivery to a medical institution. The tests were carried out on ambulances equipped on the basis of Ford Transit vehicles, using various types of damping elements in the suspension, namely, two variants of two-tube hydraulic shock absorbers; one-tube hydro-pneumatic shock absorbers; air suspension. As the estimated parameters, there were used the values of actual angular acceleration of the passenger compartment rolls in comparison with the values admissible for medical indicators. It is shown that from the standpoint of providing the best comfort for the patient and the medical crew of ambulance, it is preferable to use in the vehicle suspension the single-tube hydro-pneumatic shock absorbers, the installation of which is permissible under conditions of operational modernization of the vehicle.

УДК 343.148.6

DOI 10.23968/1999-5571-2021-18-1-140-148

Евтюков С. А., Ворожейкин И. В. **Совершенствование метода определения расстояния между транспортными средствами по фотографическим снимкам при реконструкции ДТП** // Вестник гражданских инженеров. 2021. № 1 (84). С. 140–148.

Ключевые слова: экспертиза ДТП, фото- и видеоматериалы.

Приводятся фотографические материалы, используемые при расследовании ДТП. Проводится исследование по совершенствованию метода определения расстояния между транспортными средствами по фотографическим снимкам при реконструкции ДТП на основе нечеткой нейронной сети.

Табл.: 1. Ил.: 10. Библиогр.: 15 назв.

Evtukov S. A., Vorozheikin I. V. **Improvement of the method for determining the distance between vehicles by photographic images during road traffic accident reconstruction.** Vestnik grazhdanskikh inzhenerov – Bulletin of Civil Engineers, 2021, no. 1 (84), pp. 140–148.

Keywords: road traffic accident examination, photo and video materials.

Some photographic materials used in the investigation of road traffic accidents are presented. The authors discuss the ways of improving the method of determining the distance between vehicles by photographic images in the reconstruction of a road traffic accident based on a fuzzy neural network.

УДК 629.365

DOI 10.23968/1999-5571-2021-18-1-149-156

Коллин А. А., Силантьев С. Э., Рогов П. С., Сергиевский С. А. **Влияние основных параметров автомо-**

биля на расход топлива в ездовых циклах // Вестник гражданских инженеров. 2021. № 1 (84). С. 149–156.

Ключевые слова: ездовые циклы NEDC и WLTC, расход топлива в циклах, КПД трансмиссии, легкий коммерческий автомобиль, имитационная модель.

Приведены результаты использования разработанной имитационной модели по оценке расхода топлива легким коммерческим автомобилем в дорожных циклах движения, проведены виртуальные испытания. Выполнен анализ влияния основных параметров автомобиля на расход топлива в циклах NEDC и WLTC. Установлены численные значения показателя среднего расхода топлива при вариации основных параметров конструкции. Показано распределение энергетических затрат во время движения автомобиля.

Табл.: 3. Ил.: 3. Библиогр.: 15 назв.

Kolin A. A., Silantyev S. E., Rogov P. S., Sergievsky S. A. **Influence of the main parameters of the car on fuel consumption in driving cycles.** Vestnik grazhdanskikh inzhenerov – Bulletin of Civil Engineers, 2021, no. 1 (84), pp. 149–156.

Keywords: NEDC and WLTC driving cycles, fuel consumption in cycles, transmission efficiency, light commercial vehicle, simulation model.

The article presents the results of using the developed simulation model aimed at estimating the fuel consumption of a light commercial vehicle in road traffic cycles. There have been conducted virtual tests. The analysis of the influence of the main parameters of the car on fuel consumption in the NEDC and WLTC cycles is performed. There have been established numerical values of the average fuel consumption indicator through variation in the main design parameters. The distribution of energy consumption during the motion of the car is shown.

УДК 656.13

DOI 10.23968/1999-5571-2021-18-1-157-163

Новиков А. Н., Родичев А. Ю., Горин А. В., Токмакова М. А. **Технологическое обеспечение работоспособности балансирной подвески грузового автомобиля** // Вестник гражданских инженеров. 2021. № 1 (84). С. 157–163.

Ключевые слова: техническое обслуживание, ремонт, подшипник скольжения, пленочное покрытие, антифрикционные свойства.

Рассмотрены основные методы и способы диагностики, сервисного обслуживания и ремонта балансирной подвески. Приводятся результаты теоретического расчета размерных цепей соединений «корпус балансира–подшипник скольжения» и «подшипник скольжения–ось балансира». По результатам экспе-

риментальных исследований построен график износа подшипника скольжения в зависимости от величины начального технологического зазора между подшипником скольжения и осью балансира. Предложен перспективный способ уменьшения технологического зазора между осью балансира и подшипниками скольжения. Даны рекомендации по применению предложенного способа.

Ил.: 7. Библиогр.: 17 назв.

Novikov A. N., Rodichev A. Y., Gorin A. V., Tokmakova M. A. **Technological support for the performance of the truck centerpoint suspension.** Vestnik grazhdanskikh inzhenerov – Bulletin of Civil Engineers, 2021, no. 1 (84), pp. 157–163.

Keywords: maintenance, repair, sliding bearing, film coating, antifriction properties.

The main methods and techniques of diagnostics, service and repair of the centerpoint suspension are considered. The results of the theoretical calculation of the dimensional chains of the connections «balancer body–sliding bearing» and «sliding bearing–balancer axis» are given. Based on the results of experimental studies, a graph of the wear of the sliding bearing was constructed depending on the value of the initial technological gap between the sliding bearing and the axis of the balance beam. A promising method for reducing the technological gap between the axis of the balancer and the sliding bearings is proposed. Recommendations for the application of the considered method are given.

УДК 62-144.3+629.02

DOI 10.23968/1999-5571-2021-18-1-164-168

Penkin A. L., Metlyakova S. A. **Струйный насадок на газовую форсунку двигателя внутреннего сгорания** // Вестник гражданских инженеров. 2021. № 1 (84). С. 164–168.

Ключевые слова: газовый двигатель, газодизельный двигатель, природный газ, газоздушная смесь, струйный насадок, расчет насадка.

Предлагается конструкция насадка на газовую форсунку для газовых и газодизельных двигателей при распределенной и фазированной подаче газа для повышения однородности газоздушной смеси, поступающей в цилиндры двигателя в процессе впуска. Дана методика расчета пропускной способности насадка через перепад давления, которая адекватно оценивает влияние конструкции насадка на условия подачи газа, что позволит в реальном двигателе корректировать настройки системы питания газовым топливом.

Ил.: 4. Библиогр.: 11 назв.

Penkin A. L., Metlyakova S. A. **Spray nozzle on the gas injector of the internal combustion engine.** Vestnik grazhdanskikh inzhenerov – Bulletin of Civil Engineers, 2021, no. 1 (84), pp. 164–168.

Keywords: gas engine, gas-diesel engine, natural gas, gas-air mixture, spray nozzle, nozzle calculation.

The design of the nozzle on the gas injector for gas and gas-diesel engines with distributed and phased gas supply is proposed to increase the uniformity of the gas-air mixture entering the engine cylinders during the intake process. A method for calculating the flow capacity of the nozzle through the pressure drop is given, which adequately assesses the effect of the nozzle design on the gas supply conditions, which will allow adjusting the settings of the gas fuel supply system in a real engine.

УДК 656.11

DOI 10.23968/1999-5571-2021-18-1-169-177

Фадюшин А. А., Захаров Д. А. **Влияние параметров полосы для маршрутных транспортных средств на время задержки движения индивидуального и общественного транспорта** // Вестник гражданских инженеров. 2021. № 1 (84). С. 169–177.

Ключевые слова: транспортное планирование и моделирование, городская транспортная система, общественный транспорт, индивидуальный транспорт, полоса для маршрутных транспортных средств, время в пути, время задержки.

Рассмотрены вопросы влияния инфраструктуры для общественного транспорта на время задержки движения индивидуального и общественного транспорта в городских условиях. В исследовании использовались следующие методы: имитационное моделирование, математическое моделирование, полевые исследования. В результате имитационного микроскопического моделирования определены параметры математических моделей времени задержки движения на индивидуальном и общественном транспорте при различных параметрах полосы для маршрутных транспортных средств. Расчетным способом определено общее время задержки, с учетом количества пассажиров в общественном и индивидуальном транспорте на участке магистральной улицы регулируемого движения. При определении оптимальных параметров инфраструктуры общественного транспорта необходимо учитывать не только пассажиров общественного транспорта, но также водителей и пассажиров индивидуального транспорта.

Табл.: 2. Ил.: 4. Библиогр.: 20 назв.

Fadyushin A. A., Zakharov D. A. **Impact of route vehicles' lane parameters on the delay time of individual and public transport.** Vestnik grazhdanskikh

inzhenerov – Bulletin of Civil Engineers, 2021, no. 1 (84), pp. 169–177.

Keywords: transport planning and modeling, urban transport system, public transport, private transport, route transport vehicles' lane, travel time, delay time.

The article deals with the influence of the public transport infrastructure during the delay periods of private and public transport in the city conditions. The following methods were used in the study: simulation, mathematical modeling, on-site research. As a result of imitation microscopic modeling, there have been determined the parameters of mathematical models of the delay time of private and public transport for various parameters of the route vehicles' lane. Calculations determined the total delay time, taking into account the number of passengers in public and private transport on the section of the main street with regulated traffic. In determining the optimum parameters of the public transport infrastructure, it is necessary to take into account not only public transport passengers, but also drivers and passengers of private vehicles.

УДК 656:13

DOI 10.23968/1999-5571-2021-18-1-178-187

Черняев И. О. Способ корректировки периодичности технического обслуживания транспортных средств на основе учета накопленного нагрузочного воздействия // Вестник гражданских инженеров. 2021. № 1 (84). С. 178–187.

Ключевые слова: периодичность технического обслуживания, корректирование нормативов технической эксплуатации, мониторинг эксплуатации, адаптивные системы технического обслуживания.

Рассмотрен один из способов индивидуальной корректировки периодичности технического обслуживания транспортных средств. Данный способ разработан для применения в так называемых адаптивных системах технического обслуживания, позволяющих принимать решение о выполнении технических воздействий индивидуально для каждого транспортного средства с учетом особенностей его эксплуатации, повышая тем самым эффективность мероприятий по обеспечению технической готовности. На основе анализа недостатков существующих аналогов предложен способ, ориентированный на непрерывный контроль параметров, характеризующих эксплуатацию транспортного средства. Способ основан на применении «энергетического критерия» и предусматривает оценку степени нагружения транспортного средства и накопленного нагрузочного воздействия. Для данных величин приведены расчетные формулы. Адекватность способа проиллюстрирована результатами экспериментальных проверок. Для практической реализации разработанного способа приведен алгоритм, позволяющий учитывать нако-

пленное нагрузочное воздействие для корректировки периодичности технического обслуживания.

Ил.: 4. Библиогр.: 16 назв.

Chernyaev I. O. Method for adjusting the frequency of vehicles' maintenance based on accounting for the accumulated load impact. Vestnik grazhdanskikh inzhenerov – Bulletin of Civil Engineers, 2021, no. 1 (84), pp. 178–187.

Keywords: vehicles' maintenance frequency, adjusting the vehicles' maintenance standards, operation monitoring, adaptive maintenance systems.

The article considers one of the ways of individual adjusting the frequency of vehicles' maintenance. This method has been designed for use in so-called adaptive maintenance systems that allow making a decision about performing technical actions individually for each vehicle, taking into account the specifics of its operation, thereby increasing the effectiveness of measures to ensure technical readiness. Basing on the analysis of the shortcomings of existing analogues, the author proposes the method that focuses on continuous monitoring of parameters that characterize the operation of the vehicle. The method is based on the application of the «energy criterion» and provides for an assessment of the vehicle loading degree and the accumulated load impact. Calculation formulas are given for these values. The adequacy of the method is illustrated with the results of experimental tests. For the practical implementation of the developed method, an algorithm is given that allows taking into account the accumulated load impact to adjust the frequency of the vehicle' maintenance.

УДК 332.87

DOI 10.23968/1999-5571-2021-18-1-188-193

Березин А. О. Развитие инженерно-энергетической инфраструктуры крупного города: концепция издержек жизненного цикла // Вестник гражданских инженеров. 2021. № 1 (84). С. 188–193.

Ключевые слова: инженерно-энергетическая инфраструктура, крупный город, цифровая трансформация, концепция издержек жизненного цикла.

Рассмотрены направления развития инженерно-энергетической инфраструктуры крупного города, включая цифровую трансформацию. Выявлены сдерживающие факторы развития, предложен подход к оценке цифровых решений в сфере ЖКХ крупного города с позиций анализа издержек жизненного цикла объектов инженерно-энергетической инфраструктуры, а также оценено влияние цифровой трансформации на различные статьи затрат при создании/содержании объектов инженерно-энергетической инфраструктуры.

Табл.: 1. Ил.: 1. Библиогр.: 7 назв.

Berezin A. O. Development of engineering and energy infrastructure of a large city: the concept of life cycle costs. Vestnik grazhdanskikh inzhenerov – Bulletin of Civil Engineers, 2021, no. 1 (84), pp. 188–193.

Keywords: engineering and energy infrastructure, large city, digital transformation, concept of life cycle costs.

The article discusses the development directions of the engineering and energy infrastructure of a large city, including digital transformation. The author has identified the constraining factors of development. An approach to assessing digital solutions in the housing and communal services sector of a large city from the standpoint of analyzing the life cycle costs of engineering and energy infrastructure facilities is proposed. There has been evaluated the impact of digital transformation on various cost items when creating / maintaining facilities of engineering and energy infrastructure.

УДК 330.34

DOI 10.23968/1999-5571-2021-18-1-194-199

Кощеев В. А., Баранецкая Е. Е. Разработка механизма диффузии BIM-технологий в строительную сферу Российской Федерации // Вестник гражданских инженеров. 2021. № 1 (84). С. 194–199.

Ключевые слова: цифровые технологии, BIM, диффузия, механизм.

Рассматриваются цифровые технологии, которые могут быть использованы в строительстве, мнения различных авторов на данные технологии, а также преимущества для компаний при их внедрении. Рассмотрены некоторые препятствия при использовании цифровых технологий в строительстве. Кроме этого, будет предложен механизм диффузии BIM-технологий в строительный процесс организаций.

Ил.: 1. Библиогр.: 12 назв.

Koshcheev V. A., Baranetskaya E. E. Development of diffusion mechanism of BIM technologies in the construction industry of the Russian Federation. Vestnik grazhdanskikh inzhenerov – Bulletin of Civil Engineers, 2021, no. 1 (84), pp. 194–199.

Keywords: digital technologies, BIM, diffusion, mechanism.

This article considers digital technologies that can be used in construction industry. The opinions of various authors on this issue are discussed, and the benefits for companies implementing these technologies are revealed. Some factors that hinder the use of digital technologies in construction industry are considered. In addition, diffusion mechanism of BIM technologies in the construction process of organizations is proposed.

УДК 338.4

DOI 10.23968/1999-5571-2021-18-1-200-203

Кришталь В. В. Обеспечение конкурентоспособности строительных организаций в условиях

Арктики // Вестник гражданских инженеров. 2021. № 1 (84). С. 200–203.

Ключевые слова: конкурентоспособность, Арктика, логистика, цена, качество, цифровые технологии.

Анализируются особенности деятельности строительных организаций, действующих в Арктической зоне Российской Федерации. Показано, как воздействуют на конкурентоспособность строительных организаций различные факторы с учетом арктической специфики.

Библиогр.: 12 назв.

Krishtal V. V. Ensuring the competitiveness of construction organizations in conditions of the Arctic. Vestnik grazhdanskikh inzhenerov – Bulletin of Civil Engineers, 2021, no. 1 (84), pp. 200–203.

Keywords: competitiveness, the Arctic, logistics, price, quality, digital technologies.

The article analyzes the features of construction organizations' activities operating in the Arctic. It is shown how various factors affect the competitiveness of construction organizations, taking into account the Arctic specifics.

УДК 338.4

DOI 10.23968/1999-5571-2021-18-1-204-216

Куралов С. П. Систематизация факторов, влияющих на функционирование сферы жилищно-коммунального хозяйства // Вестник гражданских инженеров. 2021. № 1 (84). С. 204–216.

Ключевые слова: жилищно-коммунальное хозяйство, факторы, теория конкуренции, проблемы, прогнозируемость, конкурентные преимущества.

Систематизированы факторы, влияющие на функционирование сферы жилищно-коммунального хозяйства (ЖКХ): экономические, технические, информационные, институциональные, влияние которых носит отрицательный характер, и факторы, описываемые с позиций теории конкуренции, положительно характеризующие сферу ЖКХ. Сложность осуществления деятельности сочетается с высокой долей планируемости и прогнозируемости. Конкуренция среди компаний возможна, но речь, скорее всего, может идти об их конкурентных преимуществах, основанных на инновационных технологиях или в основу которых будет заложен более рациональный расход имеющихся ресурсов при осуществлении хозяйственной деятельности.

Табл.: 13. Ил.: 3. Библиогр.: 19 назв.

Kuralov S. P. Systematization of factors affecting the functioning of the housing and communal services' sphere. Vestnik grazhdanskikh inzhenerov – Bulletin of Civil Engineers, 2021, no. 1 (84), pp. 204–216.

Keywords: housing and communal services, factors, competition theory, problems, forecastability, competitive advantages.

The article systematizes the factors affecting the functioning of the housing and communal services' sphere (HCS), such as economic, technical, informational, institutional factors, the influence of which is negative; and factors described from the standpoint of the competition theory positively characterizing the sphere of housing and communal services. The complexity of carrying out activities is combined with a high proportion of schedulability and forecastability. Competition among companies is possible, but most likely it can be about their competitive advantages based on innovative technologies, or competitive advantages, which will be based on a more rational use of available resources in the implementation of economic activities.

УДК 65.011

DOI 10.23968/1999-5571-2021-18-217-224

Чепаченко Н. В., Юденко М. Н., Леонтьев А. Н.

Развитие аналитического инструментария в управлении процессом применения новых технологий в строительстве // Вестник гражданских инженеров. 2021. № 1 (84). С. 217–224.

Ключевые слова: новые производственные технологии, аналитический инструментарий, факторный анализ, детерминированные факторные модели, строительная деятельность.

Представлены результаты развития аналитического инструментария в управлении процессом применения новых производственных технологий в строительной сфере. Рекомендуются виды и способы измерения и оценки потенциала технологического развития строительных организаций. Предложены ключевые элементы формируемого потенциала материально-технической базы и реализуемого потенциала использования новых технологий в росте объемов производства и реализации строительной продукции. Разработаны способы измерения и оценки инвестиционного потенциала в применении новых технологий, потенциала обновления активной части основных средств, уровня импортозамещения строительных материалов и строительных машин. Предложены способы измерения и оценки потенциа-

ла качества роста экономики строительных организаций, обусловленного применением новых технологий, потенциала обеспечения прибыльной деятельности и экономического эффекта следования «золотому правилу экономики предприятия». Разработаны аналитические факторные модели детерминированного вида, повышающие качество экономического анализа влияния новых технологий на результаты деятельности строительных организаций.

Табл.: 1. Библиогр.: 14 назв.

Chepachenko N. V., Yudenko M. N., Leontyev A. A. Development of analytical tools in managing the process of applying new technologies in construction. Vestnik grazhdanskikh inzhenerov – Bulletin of Civil Engineers, 2021, no. 1 (84), pp. 217–224.

Keywords: new production technologies, analytical tools, factor analysis, deterministic factor models, construction activities.

The article presents the results of analytical tools' development in managing the process of applying new manufacturing technologies in construction field. The authors recommend using some types and methods of assessing and evaluating the potential of technological development of construction organizations. Key elements of the formed potential of the material and technical base and the realized potential of applying new technologies in the context of increasing production output and selling construction products are offered. There have been developed methods of assessing and evaluating the investment potential in the application of new technologies, the potential of renovating the active part of fixed assets and the level of import phase-out for construction materials and machinery. There are proposed some methods of assessing and evaluating the potential quality of economic growth achieved by construction organizations, which is achieved by the application of new technologies, the potential of ensuring profitable activities and the economic effect of following the «golden rule of corporate economics». There have been developed analytical factor models of deterministic form that improve the quality of economic analysis of the new technologies application effect on the construction organizations activities.