

Рефераты

УДК 72.07.006.007.009

DOI 10.23968/1999-5571-2021-18-2-5-9

Лявданский В. Э. Международная архитектурная практика. Влияние методов реализации строительных проектов на результаты работы архитектора // Вестник гражданских инженеров. 2021. № 2 (85). С. 5–9.

Ключевые слова: архитектор, международная архитектурная практика, архитектурный менеджмент, метод реализации строительного проекта, подрядчик, заказчик.

Современный архитектурный менеджмент предлагает несколько принципиально разных методов реализации строительных проектов, и в зависимости от применяемого метода роль архитектора в них различна. В каждом из этих методов меняются не только объем и характер предоставляемых архитектором услуг, но и сама возможность реализации творческого замысла архитектора и его профессионального потенциала. Проведен краткий анализ основных методов реализации строительных проектов, определен оптимальный метод для полного раскрытия и реализации архитектурного замысла.

Ил.: 3. Библиогр.: 5 назв.

Liavdansky V. Eh. International architectural practice. The influence of construction project implementation methods on the results of the architect's work . Vestnik grazhdanskikh inzhenerov – Bulletin of Civil Engineers, 2021, no. 2 (85), pp. 5–9.

Keywords: architect, international architectural practice, architectural management, construction project implementation method, contractor, client.

Modern architectural management offers several fundamentally different methods of implementing construction projects, and, depending on the method used, the role of the architect in the work is different. Each of these methods changes not only the scope and nature of the services provided by the architect, but also the very possibility of implementing the creative idea of the architect and his professional potential. A brief analysis of the main methods of implementing construction projects is carried out, and the optimal method for the full disclosure and implementation of the architectural design is determined.

УДК 72.01

DOI 10.23968/1999-5571-2021-18-2-10-25

Славина Т. А. О бесчеловечной архитектуре и архитектурном образовании // Вестник гражданских инженеров. 2021. № 2 (85). С. 10–25.

Ключевые слова: архитектура как искусство, наследование, авангард, психическое здоровье человека, профессиональное образование.

Профессия архитектора ознаменована высочайшей степенью социальной ответственности — от нее зависит не только качество материальной «оболочки» человеческой жизни, но и психологическое здоровье человека. Архитектура как искусство удовлетворяет наши экзистенциальные потребности, сообщая своим языком о гармонии и постоянстве Космоса, что отражено в мировом архитектурном наследии. Столетиями архитектурное образование базировалось на наследовании прошлого опыта. В XX веке основой образования стали концепции Авангарда — болезненной и опасной девиации, приведшей к кризису архитектуры. Необходим возврат к методам проектирования, основанным на культурном наследовании.

Ил.: 5. Библиогр.: 18 назв.

Slavina T. A. About inhumane architecture and architectural education. Vestnik grazhdanskikh inzhenerov – Bulletin of Civil Engineers, 2021, no. 2 (85), pp. 10–25.

Keywords: architecture as art, heritage, avant-garde, human mental health, professional education.

Architecture as a profession inherently implies the highest degree of social responsibility, for not only the material component of human life is dependent on the architect's work, but also, in no less degree, the psychological health of people. Architecture as art satisfies people's natural existential urge, communicating in its own language the harmony and constancy of the universe, which is reflected in the world's architectural heritage. For centuries, architectural education was based on the inheritance of past experience. In the XX century, the concepts of the Avant-garde became the basis of education, and that was a painful and dangerous deviation, which has led to the crisis of architecture. According to the author, a throwback to the old methods of design based of the cultural heritage principles is needed

УДК [624.9+692]:624.04

DOI 10.23968/1999-5571-2021-18-2-26-35

Белый Г. И., Ведерникова А. А. **Исследование прочности и устойчивости трубобетонных элементов конструкций обратным численно-аналитическим методом** // Вестник гражданских инженеров. 2021. № 2 (85). С. 26–35.

Ключевые слова: обратный численно-аналитический метод, трубобетонные стержни, расчет устойчивости.

Для сокращения объема расчетных операций исследование прочности и устойчивости трубобетонных элементов конструкций проводится обратным численно-аналитическим методом. По упругому предельному состоянию в сечении стержня, соответствующему максимально допустимой деформации наиболее напряженного волокна, численно, за пределом упругости, определяются предельные усилия. Последние в задачах устойчивости принимаются за деформационные в наиболее нагруженном сечении, которые при совместном действии с компенсирующими физическую нелинейность фиктивными усилиями позволяют обратным аналитическим деформационным расчетом упругого стержня установить фактическое его нагружение на опорах. Для практического применения решения построены в безразмерных параметрах с использованием приведенных к механическим характеристикам стали расчетных параметров сечения. Сопоставление многочисленных результатов расчета на устойчивость с данными экспериментальных исследований зарубежных авторов показали достаточно хорошую согласованность.

Табл.: 4. Ил.: 5. Библиогр.: 10 назв.

Belyy G. I., Vedernikova A. A. The inverse numerical-analytical method for studying the strength and stability of concrete-filled steel tube structural members. Vestnik grazhdanskikh inzhenerov – Bulletin of Civil Engineers, 2021, no. 2 (85), pp. 26–35.

Keywords: inverse numerical-analytical method, concrete-filled steel tubes, stability calculation.

In order to reduce the volume of calculations, the research of the strength and stability of concrete-filled steel tube structural members is carried out by the inverse numerical-analytical method. The limit forces are numerically assessed, according to the elastic limit state in the rod's cross section, corresponding to the maximum permissible deformation of the most stressed fiber beyond the elastic limit. In stability problems, the limit forces are taken as deformation ones in the most loaded section, and, being combined with fictitious forces compensating for physical nonlinearity, they allow, using the inverse analytical deformation calculation of the elastic rod, to determine its the actual loading on the supports.

Taking into account the practical application of this method, the solutions are constructed in dimensionless parameters, using the steel members with the calculated section parameters taken as mechanical characteristics. Comparison analysis of the obtained numeric calculation results of stability with the data obtained during the experimental studies of foreign researchers has shown a good consistency.

УДК 624.072.2.014.2-413:624.014.2

DOI 10.23968/1999-5571-2021-18-2-36-41

Боровский Д. С. **Расчет на прочность усиленных под нагрузкой стержневых элементов стальных конструкций при многопараметрическом нагружении** // Вестник гражданских инженеров. 2021. № 2 (85). С. 36–41.

Ключевые слова: расчет на прочность, усиление металлических конструкций, усиление под нагрузкой, внецентренное сжатие.

Рассмотрена методика расчета усиленных под нагрузкой стержневых элементов стальных конструкций открытого профиля на прочность при многопараметрическом нагружении. Для сокращения объема вычислений используется «обратный» ход решения задачи прочности с использованием алгоритма «Сечение» в безразмерных параметрах. По предельному состоянию стержня в наиболее нагруженном сечении по заданным относительным эксцентриситетам определяются фактически действующие усилия с учетом упруго-пластической работы материала.

Ил.: 9. Библиогр.: 11 назв.

Borovskii D. S. Strength calculation of reinforced under load steel rod structures elements with multi-parameter loading. Vestnik grazhdanskikh inzhenerov – Bulletin of Civil Engineers, 2021, no. 2 (85), pp. 36–41.

Keywords: structural analysis for strength, steel structure reinforcement, under load reinforcement, eccentric compression.

The article considers the methodology for structural analysis of reinforced under load open-section steel structure elements for strength with multi-parameter loading. In order to reduce the volume of calculations, the reverse course of solving the strength problem is proposed using the «Section» algorithm in dimensionless parameters. According to the limit state of the rod in the most loaded main section and given relative eccentricities, real acting forces are determined taking into account the elastic-plastic performance of the section.

УДК 69.07

DOI 10.23968/1999-5571-2021-18-2-42-48

Енкина Е. С., Туккия А. Л., Мельников А. В., Голых О. В. **Экспериментальные исследования работы**

металлических балок в составе сводчатого кирпичного перекрытия // Вестник гражданских инженеров. 2021. № 2 (85). С. 42–48.

Ключевые слова: металлическая балка, кирпичные своды, несущая способность, натурное испытание.

Работа металлической балки в составе кирпичного свода мало изучена. Для исследования напряженно-деформированного состояния балки было проведено натурное испытание участка сводчатого кирпичного перекрытия. Описана методика проведения натурального испытания металлической балки в составе кирпичного свода, а также приведены результаты испытания. По результатам выполненного исследования делается вывод о достаточно высоком запасе несущей способности металлической балки в рассматриваемых условиях.

Табл.: 2. Ил.: 8. Библиогр.: 5 назв.

Enkina E. S., Tukkiya A. L., Melnikov A. V., Golykh O. V. **Experimental investigation of the performance of metal beams as a part of a vaulted brick slab.** Vestnik grazhdanskikh inzhenerov – Bulletin of Civil Engineers, 2021, no. 2 (85), pp. 42–48.

Keywords: metal beam, brick vaults, bearing capacity, in-place test.

Up to now, the performance of the metal beam as a part of brick vault has been studied very little. There was carried out an in-place test of the vaulted brick slab section to explore the stress-strain state of the beam. The method of conducting the in-place test of the metal beam as a part of brick vault is described and the test results are submitted. Based on the results of the study, the authors have come to the conclusion that the bearing capacity of the metal beam is sufficiently high under the regarded conditions.

УДК 69.059.4

DOI 10.23968/1999-5571-2021-18-2-49-56

Корольков Д. И. **Оценка остаточного ресурса деревянных конструкций по изменению геометрических параметров поперечного сечения** // Вестник гражданских инженеров. 2021. № 2 (85). С. 49–56.

Ключевые слова: остаточный ресурс, деревянные конструкции, предельное состояние, предельный срок эксплуатации, геометрические параметры.

Предложен метод оценки остаточного ресурса по изменению геометрических параметров деревянных конструкций. Представлена формула для оценки предельного срока эксплуатации в общем виде. Рассмотрен ряд частных случаев при расчете предельного срока эксплуатации по первой группе предельных состояний. В результате выведены формулы для расчета предельного срока службы для различных расчетных случаев: центрально-растянутых,

центрально-сжатых, изгибаемых элементов, элементов, подверженных действию осевой силы с изгибом. Рассмотрено определение скорости изменения геометрических параметров на макроуровне (визуально наблюдаемые изменения) и микроуровне (микротрещины, разрывы связей между атомами). Предложены формулы для определения скорости изменения геометрических параметров на макро- и микроуровнях. Приведены достоинства и недостатки данного метода. Указана область его применения.

Библиогр.: 14 назв.

Korolkov D. I. **Estimation of the residual resource of wooden structures by the changes of the cross section geometric parameters.** Vestnik grazhdanskikh inzhenerov – Bulletin of Civil Engineers, 2021, no. 2 (85), pp. 49–56.

Keywords: residual resource, wooden structures, limiting state, service limit, geometric parameters.

In this article, the author proposes a method for assessing the residual resource of wooden structures by changes taking place in their geometric parameters. A general formula for estimating the service limit of the wooden structures is presented. Then, a number of special cases are considered when calculating the service limit for the first group of limiting states. As a result, formulas have been derived for calculating the service limit for various design cases, namely, centrally tensioned, centrally compressed members, members under bending, members subjected to the axial force with bending. The author considers the determination of the rate of geometric parameters change at the macro-level (visually observed changes) and micro-level (micro-cracks, breaks of bonds between atoms). Formulas for determining the rate of change of geometric parameters at the macro and micro levels are proposed. The advantages and disadvantages of this method are highlighted, and the scope of its application is indicated.

УДК 624.071

DOI 10.23968/1999-5571-2021-18-2-57-67

Плюснин М. Г. **Оценка обеспеченности результатов расчетов несущей способности по нормальному сечению внецентренно сжатых железобетонных элементов с использованием нелинейной деформационной модели при действии циклов замораживания и оттаивания** // Вестник гражданских инженеров. 2021. № 2 (85). С. 57–67.

Ключевые слова: нелинейная деформационная модель, деформационные характеристики бетона, надежность железобетонных конструкций, внецентренно сжатый железобетонный элемент, коэффициент вариации, изменчивость характеристик, обеспечен-

ность несущей способности, циклы замораживания и оттаивания.

В результате численного моделирования с использованием вероятностного метода проведена оценка обеспеченности результатов расчета несущей способности внецентренно сжатых железобетонных элементов с симметричным армированием по нормальному сечению с учетом воздействия циклов замораживания и оттаивания (ЦЗО). Распределения прочностных и деформационных характеристик бетона, используемые при вероятностном расчете, сформированы на основе результатов экспериментальных исследований. Показано, что обеспеченность результатов расчетов несущей способности при внецентренном сжатии по нелинейной деформационной модели в соответствии с действующими нормами зависит от эксцентриситета продольной силы и процента армирования. Снижение несущей способности по нормальному сечению для исследованных элементов при действии ЦЗО максимально при малых эксцентриситетах и не существенно при больших эксцентриситетах продольной силы, а также зависит от процента продольного армирования.

Табл.: 2. Ил.: 6. Библиогр.: 14 назв.

Plyushnin M. G. Evaluation of the security of the calculation results of the load-bearing capacity for the normal cross-section of eccentrically compressed reinforced concrete elements using a nonlinear deformation model under the action of freezing and thawing cycles. Vestnik grazhdanskikh inzhenerov – Bulletin of Civil Engineers, 2021, no. 2 (85), pp. 57–67.

Keywords: nonlinear deformation model, deformation characteristics of concrete, reliability of reinforced concrete structures, eccentrically compressed reinforced concrete element, coefficient of variation, characteristics variability, security of the bearing capacity, freezing and thawing cycles.

As a result of numerical modeling using the probabilistic method, there has been estimated the security of the results of calculating the load-bearing capacity of eccentrically compressed reinforced concrete elements with symmetrical reinforcement along the normal cross-section, taking into account the effects of freezing and thawing cycles (FTC). The distributions of the strength and deformation concrete characteristics used in the probabilistic calculation are formed on the basis of the results of experimental studies. It is shown that the security of the results of calculations of the load-bearing capacity under eccentric compression according to the nonlinear deformation model in accordance with the current norms depends on the eccentricity of the longitudinal force and the reinforcement center. The author has substantiated that the decrease in the load-

bearing capacity for the normal cross-section regarding the studied elements under the action of the FTC is maximal at small eccentricities and not significant at large eccentricities of the longitudinal force, and it depends on the percentage of longitudinal reinforcement.

УДК 539.4

DOI 10.23968/1999-5571-2021-18-2-68-74

Смирнов В. И., Майер С. С. Многоцикловая трещиностойкость балки с внутренней трещиной в эксплуатационных условиях // Вестник гражданских инженеров. 2021. № 2 (85). С. 68–74.

Ключевые слова: циклическая трещиностойкость, круговая трещина, усталостное разрушение, изгиб балки, рельс.

В работе изучается влияние некоторых эксплуатационных факторов на циклическую трещиностойкость балки с внутренней поперечной трещиной кругового очертания. Балка в форме неравнополочного двутавра расположена на сплошном упругом основании и подвергается многократному нагружению сосредоточенной силой. Установлена зависимость числа циклов нагружения, необходимого для роста дефекта до заданного размера, от температуры. На основе принципа независимости действия сил оценивается остаточный ресурс балки в случае действия произвольной системы сил. Предложенная расчетная схема применяется для оценки долговечности железнодорожных рельсов.

Табл.: 1. Ил.: 3. Библиогр.: 22 назв.

Smirnov V. I., Maier S. S. Multi-cycle crack resistance of the beam with internal crack in operating conditions. Vestnik grazhdanskikh inzhenerov – Bulletin of Civil Engineers, 2021, no. 2 (85), pp. 68–74.

Keywords: cyclical crack resistance, circular crack, fatigue fracture, beam bending, rail.

The paper examines the effect of some operational factors on the cyclical crack resistance of the beam with an inner transverse crack of the circular shape. The beam with the cross-section of an uneven I-beam joist is positioned on a solid elastic foundation and is subjected to repeated loading by concentrated force. The temperature dependence of the number of loading cycles required for the defect to grow to a given size is established. In addition, on the basis of the principle of the independence of the forces, the residual resource of the beam is assessed in the case of an arbitrary system of forces. The proposed calculation scheme is used to assess the durability of rails.

УДК 624.1

DOI 10.23968/1999-5571-2021-18-2-75-84

Бояринцев А. В. Оценка эффективности способа повышения несущей способности свай по грунту //

Вестник гражданских инженеров. 2021. № 2 (85). С. 75–84.

Ключевые слова: сваи, несущая способность свай, усиление свай, многолетнемерзлые грунты, трение грунта и фундамента.

Трение грунтов и подземных конструкций зданий является одним из основных механизмов передачи нагрузок от надземных конструкций на основание. Общая несущая способность свай напрямую зависит от ее несущей способности по грунту. Устойчивость ограждающих конструкций — от величин активного и пассивного воздействия грунта. Все это зависит от параметров трения грунта по рассматриваемому материалу. Представлено описание нового способа повышения несущей способности подземных конструкций по грунту, а также его сопоставление с существующими методами. Приведенный способ заключается в создании неровностей на поверхности конструкции, которая соприкасается с грунтом. Особенностью метода является то, что развитие поверхности не влечет изменения расчетной схемы и, как следствие, не усложняет методику расчета, тогда как существующие сегодня альтернативы, например ребристые сваи, имеют более сложную расчетную схему. Помимо касательных сил сопротивления грунта, на ребрах сваи дополнительно возникают еще и нормальные. Эффективность нового способа оценена лабораторными исследованиями. Приведено их описание. В опытах определялись параметры трения талых грунтов и сцепление мерзлых грунтов с разными материалами. К сравнению были приняты образцы металла с заводской поверхностью и образцы, усиленные новым способом. Полученные результаты исследования демонстрируют эффект от усиления поверхности конструкции: несущая способность свай по грунту увеличилась на 53 %.

Табл.: 3. Ил.: 9. Библиогр.: 21 назв.

Boyarintsev A. V. Estimation of the efficiency of the method for increasing the pile capacity. Vestnik grazhdanskikh inzhenerov – Bulletin of Civil Engineers, 2021, no. 2 (85), pp. 75–84.

Keywords: laboratory tests, piles, piling, pile-soil friction, reinforced pile, permafrost.

Interface friction of soils and underground structures of buildings is the main mechanism for transferring loads from the building superstructure to the foundation base. The total pile bearing capacity directly depends on the pile capacity value in soil. The stability of the enclosing structures depends on the active and passive effects of the soil. It all depends on the soil friction parameters regarding the pile material. This article describes a method for increasing the bearing capacity of the underground structures and presents an inter-comparison analysis of

this method with currently used methods. This method consists of creating roughness on the surface of the structure which is in contact with the soil. The feature of the method is that the development of the surface does not entail changes in the design scheme and, as a result, does not complicate the calculation method, whereas the alternative methods existing presently, such as using ribbed piles, have a more complex design scheme. In addition to the tangential forces of soil resistance, normal forces also appear on the edges of the pile. The effectiveness of the proposed method has been evaluated by laboratory tests. The tests' description is given. During the testing, the parameters of interface friction of thawed soils and the adhesion of frozen soils with different materials were determined. Samples of metal with a factory surface and samples reinforced by using the proposed method were taken for comparison. The obtained results of the study demonstrate the effect of strengthening the structure surface: pile capacity has increased by 53 %.

УДК 624.131.7

DOI 10.23968/1999-5571-2021-18-2-85-93

Мангушев Р. А., Пеньков Д. В. Сравнение результатов численных расчетов с использованием современных моделей грунта (Hardening Soil, Hardening Soil Small и Generalized Hardening Soil) с результатами мониторинга // Вестник гражданских инженеров. 2021. № 2 (85). С. 85–93.

Ключевые слова: конечно-элементная программа PLAXIS, геотехнический мониторинг, грунтовая модель hardening soil, верификация грунтовой модели, трехосные лабораторные испытания.

Использование современных грунтовых моделей невозможно без проведения полного спектра лабораторных испытаний, требуемых для определения исходных расчетных параметров грунтов, и их дальнейшей верификации. Корректность проведения этих этапов оказывает существенное влияние на конечный результат численного моделирования. В работе сделан краткий обзор рассматриваемых моделей грунта, приведены результаты их верификации на примере геологии Санкт-Петербурга, а также выполнено сравнение результатов расчетов с использованием верифицированных (Hardening Soil, Hardening Soil Small и Generalized Hardening Soil) и неверифицированной (Hardening Soil) моделей грунта с данными мониторинга здания. В качестве примера описан способ моделирования подъема основания зданий окружающей застройки при использовании на соседней площадке буронабивных свай Fundex.

Табл.: 2. Ил.: 5. Библиогр.: 10 назв.

Mangushev R. A., Penkov D. V. Comparison of the results of numerical calculations using modern soil

models (Hardening Soil, Hardening Soil Small and Generalized Hardening Soil) with the geotechnical monitoring results. Vestnik grazhdanskikh inzhenerov – Bulletin of Civil Engineers, 2021, no. 2 (85), pp. 85–93.

Keywords: FEA software PLAXIS, geotechnical monitoring, hardening soil model, soil model verification, triaxial laboratory tests.

The use of modern soil models is impossible without carrying out a full range of laboratory tests required to determine the initial soil parameters and their further verification. The correctness of these aspects has a significant impact on the final result of numerical modeling. This paper gives a brief overview of the investigated soil models, presents the results of their verification using the geology of St. Petersburg, and compares the results of their verification on the example of the geology of St. Petersburg. Furthermore, the calculation results are compared using verified soil models (Hardening Soil, Hardening Soil Small and Generalized Hardening Soil) and unverified soil models (Hardening Soil) with geotechnical monitoring data. As an example, the authors describe a method intended for modeling the upheaval of the base of buildings of the surrounding development when using Fundex bored piles on an adjacent site.

УДК 624.1

DOI 10.23968/1999-5571-2021-18-2-94-101

Полунин В. М., Лобов И. К., Гурский А. В. **Численное моделирование процесса высокочастотного виброизвлечения шпунтовых свай в условиях водонасыщенных пылевато-песчаных и пылевато-глинистых грунтов** // Вестник гражданских инженеров. 2021. № 2 (85). С. 94–101.

Ключевые слова: виброизвлечение свай, полевые измерения, шпунтовые сваи, модель прогнозирования, вибрации грунта, численное моделирование.

Наиболее распространенным ограждением котлована являются шпунтовые сваи, которые зачастую погружаются вибрационными установками. В условиях большей толщи водонасыщенных дисперсных грунтов одним из регламентируемых критериев безопасности применения динамической технологии является величина колебаний грунта и конструкций, попадающих в зону влияния. Приведены измеренные колебания грунта околосвайного пространства в процессе виброизвлечения шпунтовых свай. Добавлена характерная осциллограмма виброскорости с характерными этапами производства работ. Выполнен спектральный анализ воздействия с целью определения преобладающей частоты воздействия. Приведено описание процесса численного моделирования виброизвлечения свай. Результатами моделирования являлись расчетные осциллограммы на расстоянии 1,4 и 2,8 м от шпунтовой сваи и определение зоны

влияния. Полученные расчетные данные сопоставлены с результатами натурных экспериментов.

Ил.: 9. Библиогр.: 15 назв.

Polunin V. M., Lobov I. K., Gurskiy A. V. **Numerical modeling of the process of high-frequency vibration extraction of sheet piles in conditions of water-saturated dusty-sandy and silt-loam soil.** Vestnik grazhdanskikh inzhenerov – Bulletin of Civil Engineers, 2021, no. 2 (85), pp. 94–101.

Keywords: pile vibration extraction, field measurements, sheet piles, prediction model, soil vibration, numerical simulation.

The most common excavation walls are sheet piles, which are often sunk by vibration machines. In conditions of big thickness of water-saturated dispersed soils, one of the regulated safety criteria for the use of dynamic technology is the magnitude of soil vibrations and the structures that come to be located in the influence zone. The article presents the measured vibrations of the soil near the pile space in the process of vibration extraction of sheet piles. A characteristic oscillogram of vibration velocity with the characteristic stages of work production is added. Spectral analysis of the impact was performed to assess the prevailing frequency of the impact. The description of the process of numerical simulation of vibration extraction of a pile is given. As for the simulation results, there were obtained calculated oscillograms of the sheet piles located at 1.4 and 2.8 m distance from the sheet pile, and the influence zone was estimated. The calculated data obtained were compared with the results of field experiments.

УДК 69.691.1.624.011.01

DOI 10.23968/1999-5571-2021-18-2-102-107

Юдина А. Ф., Евтюков С. А., Розанцева Н. В. **Разработка технологии монтажа пространственной конструкции на основании экспериментально-теоретических исследований перекрестно-балочной системы** // Вестник гражданских инженеров. 2021. № 2 (85). С. 102–107.

Ключевые слова: технология монтажа клеендеревянных конструкций, деревокомпозитный материал, клееный LVL брус, структурная плита, стержневая система, статический расчет, максимальная нагрузка.

Для перспективного развития жизнедеятельности в Арктической зоне и на территориях Крайнего Севера России необходимы исследования по проектированию и разработке технологий возведения зданий и сооружений различного назначения. Рассмотрены и проанализированы существующие перекрестно-балочные системы из клееной древесины и принципы их расчета. Проведены аналитические расчеты, позволившие выявить оптимальную конструкцию по

расположению стержневой системы, в том числе значительно снижающую общий конструктивный вес. Также на основании проведенных расчетов определен наиболее прогрессивный способ решения геометрических параметров пространственной стержневой структуры. Предложена технология монтажа клеендеревянных конструкций и возможность ее применения при строительстве зданий и сооружений в суровых условиях Арктики и Крайнего Севера.

Табл.: 1. Ил.: 4. Библиогр.: 6 назв.

Yudina A. F., Evtuykov S. A., Rozantseva N. V. **Development of technology for the installation of spatial structure based on experimental and theoretical studies of the cross-beam system.** *Vestnik grazhdanskikh inzhenerov – Bulletin of Civil Engineers*, 2021, no. 2 (85), pp. 102–107.

Keywords: technology of installation of laminated wood construction, timber composite material, laminated LVL flitch-of timber, structural plate, rod system, static calculation, maximum load.

For the prospective development of life in the Arctic zone and the territories of the Far North of Russia, research is needed on the design and development of technologies for the construction of buildings and structures for various purposes. This article considers and analyzes the presently used cross-beam systems made of laminated timber and the principles of calculating these systems. Analytical calculations were carried out, which made it possible to identify the optimal design for the location of the rod system, including the one which significantly reduces the total structural weight. Furthermore, on the basis of the calculations, there was determined the most progressive way of solving the geometric parameters of the spatial rod structure. The technology of installation of laminated wood structures is proposed, and the possibility of its application in the construction of buildings and structures in the severe conditions of the Arctic and the Far North is discussed.

УДК 69.001.5

DOI 10.23968/1999-5571-2021-18-2-108-119

Юргайтис А. Ю., Желтая А. О. **Организационно-технологические решения возведения спортивных сооружений** // *Вестник гражданских инженеров*. 2021. № 2 (85). С. 108–119.

Ключевые слова: организация строительства, организационно-технологическое проектирование, календарное планирование, спортивное сооружение.

В настоящее время строительство спортивных сооружений вызывает особый интерес. В связи с тенденцией развития спорта высших достижений и повышения доступности массового любительского спорта за последнее время построено значительное

число объектов соответствующего функционального назначения: лыжные трассы, стадионы, велосипедные дорожки, водоемы. Особое место в данной номенклатуре занимают большепролетные стадионы со своими сложными и архитектурно выразительными формами. Современные спортивные сооружения строятся по комплексным проектам, инженеры пытаются разработать наиболее комфортные условия для спорта, сделать не только функциональное здание, но и архитектурно-красивое и уникальное. Однако в ряде проектов организационно-технологическое решение разрабатывается индивидуально, потому что нормативно-техническая база не обладает нужными данными, в частности нормой времени на процессы по возведению покрытия, требующие опытного технического нормирования. Проведен анализ опыта России и некоторых зарубежных стран по вариантному организационно-технологическому проектированию технологии возведения покрытий спортивных сооружений. Сформирована блок-схема проектирования плана работ по возведению спортивного сооружения с учетом декомпозиции работ по степени их типизации относительно стандартов технического нормирования. Данные разработки позволяют совершенствовать методы организационно-технологического проектирования с учетом внедрения схем алгоритмизации процесса проектирования организационно-технологических решений для оптимизации разработки вариантов возведения большепролетных объектов, в том числе на основании опытных данных и статистики возведения схожих конструктивных элементов.

Табл.: 5. Ил.: 2. Библиогр.: 15 назв.

Yurgaytis A. Yu., Zheltaya A. O. **Organizational and process design solutions for erecting sports facilities.** *Vestnik grazhdanskikh inzhenerov – Bulletin of Civil Engineers*, 2021, no. 2 (85), pp. 108–119.

Keywords: organization of construction, organizational and process design, scheduling, sports facility.

Currently, special attention is given to the construction of sports facilities. In the context of the trend of development of high-performance sports and increasing the availability of mass amateur sports, a significant number of objects of appropriate functional purpose have been built recently: ski trails, stadiums, bicycle paths, reservoirs. A special place in this nomenclature is occupied by large-span stadiums with their complex and architecturally expressive forms. Modern sports facilities are built according to complex projects; engineers do their best to design the most convenient conditions for sports activities striving to make each facility meet its operational purpose, while being architecturally beautiful and unique. Sometimes, organizational and process design solutions

are developed individually, because technical standard framework does not provide necessary data, in particular, the standard time duration of roofing process, which requires expert-based set of norms. The paper analyzes the experience of Russia and several foreign countries on trial organizational and process design of roofing process at sports facilities. As a result of the research, a flow chart has been drawn up for making a plan of the construction of a sports facility, taking into account the decomposition of works according to the degree of their typing in terms of standards of technical rate setting. These developments allow improving the methods of organizational and technological design, taking into account the introduction of algorithmic presentation schemes for the design process of organizational and technological solutions to optimize the development of options for the construction of large-span objects, including on the basis of experimental data and statistics on the construction of similar structural elements.

УДК 666.972

DOI 10.23968/1999-5571-2021-18-2-120-127

Ковалева А. Ю., Ступак М. В., Сидорова А. С. **Влияние воздействий окружающей среды на свойства твердеющего высокопрочного бетона** // Вестник гражданских инженеров. 2021. № 2 (85). С. 120–127.

Ключевые слова: высокопрочный бетон, долговечность, стойкость к воздействию атмосферных факторов, микроскопический анализ.

Проанализированы нормативные документы, содержащие требования к высокопрочным бетонам. Проведено исследование показателей долговечности высокопрочных бетонов при испытаниях на атмосферостойкость. Установлено, что оценка долговечности высокопрочных композитов по показателям прочности и морозостойкости без учета внешних факторов является недостаточной, что нашло подтверждение при анализе структуры образцов.

Ил.: 6. Библиогр.: 12 назв.

Kovaleva A. Yu., Stupak M. V., Sidorova A. S. Impact of environmental load on the properties of hardening high-strength concrete. Vestnik grazhdanskikh inzhenerov – Bulletin of Civil Engineers, 2021, no. 2 (85), pp. 120–127.

Keywords: high-strength concrete, durability, weather resistance, microscopic analysis.

There have been analyzed some reference documents that contain requirements for high-performance concrete. The article presents the study results on the durability of high-strength concrete in weather resistance tests. It has been established that evaluation of durability of high-strength composites by strength and frost resistance

without taking into account external factors is insufficient, which is confirmed in analysis of samples' structure.

УДК 691.328.44

DOI 10.23968/1999-5571-2021-18-2-128-133

Кострикин М. П. **Эффективность дисперсного полиармирования бетона низкомодульными волокнами** // Вестник гражданских инженеров. 2021. № 2 (85). С. 128–133.

Ключевые слова: фибробетон, низкомодульное волокно, синтетическая фибра, полиармирование, прочность, долговечность.

Приведены результаты экспериментальных исследований влияния низкомодульных синтетических микро- и макроволокон в отдельности и их комбинаций на характеристики прочности и долговечности фибробетона. На основании полученных данных испытаний фибробетонных образцов на растяжение при изгибе построены диаграммы их деформирования, по которым установлено влияние отдельных видов волокон и их комбинаций при полиармировании на характер разрушения композитов, рассчитаны величины их силовых и энергетических характеристик. Определены эффективные соотношения между волокнами при полиармировании, позволяющие получить фибробетон с высокими показателями прочности и долговечности.

Табл.: 3. Ил.: 2. Библиогр.: 15 назв.

Kostrikin M. P. Efficiency of dispersed concrete hybrid fiber reinforcement with low-modulus fibers. Vestnik grazhdanskikh inzhenerov – Bulletin of Civil Engineers, 2021, no. 2 (85), pp. 128–133.

Keywords: fiber-reinforced concrete, low-modulus fiber, synthetic fiber, hybrid fiber-reinforcement, strength, durability.

The article describes the results of experimental studies of the effect of low-modulus synthetic micro- and macro-fibers, taken separately and in combinations, on strength and durability of fiber-reinforced concrete. On the basis of the obtained data in fiber-reinforced concrete specimens testing for tension in bending, there were constructed diagrams of the deformation, according to which the influence of individual types of fibers and their combinations during hybrid reinforcement on the type of the destruction of composites was determined, the values of their power and energy characteristics were calculated. The effective ratios between the fibers during hybrid fiber-reinforcement have been determined, which makes it possible to obtain fiber-reinforced concrete with high strength and durability indicators.

УДК 691.263.5

DOI 10.23968/1999-5571-2021-18-2-134-141

Мокрова М. В. **Повышение теплозащитных свойств гипсовых строительных материалов и изделий** // Вестник гражданских инженеров. 2021. № 2 (85). С. 134–141.

Ключевые слова: пористый гипсовый камень, газообразователь, модифицирующие микродобавки, плотность, теплопроводность, прочность.

Приведены данные экспериментальных исследований по разработке составов поризованных гипсовых материалов с применением газообразующих веществ и модифицирующих микродобавок. Определены теплотехнические характеристики образцов, отличающихся по составу и плотности. Полученные характеристики соответствуют требованиям стандарта для плит гипсовых пазогребневых, предназначенных для стеновых конструкций. Сделаны выводы об эффективности и перспективе применения ячеистых строительных материалов на основе гипса для изготовления стеновых конструкций.

Табл.: 2. Ил.: 2. Библиогр.: 20 назв.

Mokrova M. V. **Improving the cold-resisting properties of gypsum building materials and products.** Vestnik grazhdanskikh inzhenerov – Bulletin of Civil Engineers, 2021, no. 2 (85), pp. 134–141.

Keywords: porous gypsum stone, blowing agent, modifying micro-additives, density, thermal conductivity, strength.

The paper presents the data of experimental studies on the development of compositions of porous gypsum materials using gas-forming substances and modifying micro-additives. The cold-resisting characteristics of samples differing in composition and density have been determined. The obtained characteristics correspond to the requirements of the standard for gypsum tongue-and-groove slabs intended for wall structures. Conclusions are made about the effectiveness and prospects of using gypsum-based cellular building materials for the manufacture of wall structures.

УДК 691.55

DOI 10.23968/1999-5571-2021-18-2-142-149

Шангина Н. Н., Сафонова Т. Ю. **Влияние минеральных добавок на усадочные деформации камня из известкового раствора** // Вестник гражданских инженеров. 2021. № 2 (85). С. 142–149.

Ключевые слова: известковый раствор, минеральные добавки, метакраолин, микрокремнезем, прочность, воздушная усадка.

Представлен анализ работ, посвященных исследованию влияния минеральных добавок различной природы на развитие усадочных деформаций це-

ментного камня. Исследованы прочностные свойства и усадочные деформации камня из известкового строительного раствора на основе вяжущего с активной минеральной добавкой. Приведены данные по влиянию вида активной добавки на изменение воздушной усадки камня возрастом до 28 суток, а также их сопоставление с бездобавочным составом раствора. Показано, что для камня возрастом 28 суток, полученного из смеси с метакраолином, величина усадки на 10 % ниже, чем величина усадки камня того же возраста, полученного из смеси с микрокремнеземом.

Табл.: 2. Ил.: 5. Библиогр.: 17 назв.

Shangina N. N., Safonova T. Yu. **Influence of mineral admixtures on shrinkage deformation of stone from lime solution.** Vestnik grazhdanskikh inzhenerov – Bulletin of Civil Engineers, 2021, no. 2 (85), pp. 142–149.

Keywords: lime solution, mineral admixtures, metakaolin, microsilica suspension, strength, air shrinkage.

The analysis of research works devoted to the study of different mineral admixtures influence on development of shrinkage deformation of cement stone is presented. There were studied strength properties and shrinkage deformation of stone from lime building solution based on binder agent with active mineral admixture. The authors give the data on the influence of active type admixture on the change of air shrinkage of stone aged up to 28 days, and the comparison of these data with plain solution content without admixtures has been carried out. It has been established that shrinkage for stone aged 28 days from mixture with metakaolin is 10 percent lower than that of stone of the same age from mixture with microsilica suspension.

УДК 697.142

DOI 10.23968/1999-5571-2021-18-2-150-157

Уляшева В. М., Михайлова Д. Г. **Численное исследование микроклимата ресторанный зала с использованием VRF-системы** // Вестник гражданских инженеров. 2021. № 2 (85). С. 150–157.

Ключевые слова: ресторанный зал, микроклимат, кондиционирование воздуха, численное моделирование.

Рассмотрены особенности формирования микроклимата ресторанный зала при использовании приточно-вытяжной вентиляции и внутренних блоков мультizonальной VRF-системы. Построены расчетные сетки с учетом особенностей конфигурации элементов систем обеспечения микроклимата. В гидродинамическом пакете STAR-CCM+ выполнено численное моделирование тепловоздушного режима для различных вариантов размещения и конфигурации устройств VRF-системы. Выявлены наиболее

целесообразные способы устройства системы обеспечения микроклимата с применением двух типов внутренних блоков. Представлен анализ результатов исследования на соответствие параметров микроклимата нормативным требованиям.

Табл.: 1. Ил.: 6. Библиогр.: 15 назв.

Ulyasheva V. M., Mikhailova D. G. Numerical research of the microclimate in the restaurant hall using a VRF-system. Vestnik grazhdanskikh inzhenerov – Bulletin of Civil Engineers, 2021, no. 2 (85), pp. 150–157.

Keywords: restaurant hall, microclimate, air conditioning, numerical simulation.

The features of the microclimate formation in the restaurant hall are considered when using inflow exhaust ventilation and indoor units of the multi-zone VRF system. Calculation model grids are constructed taking into account the configuration features of the microclimate systems' elements. Numerical simulation of the thermal-air regime is performed in the STAR-CCM+ hydrodynamic package for various placement options and configurations of VRF-system devices. The most appropriate ways of the microclimate system arrangement with the use of two types of indoor units are identified. The analysis of the study results on the compliance of the microclimate parameters with the regulatory requirements is presented.

УДК 628.31

DOI 10.23968/1999-5571-2021-18-2-158-165

Федоров С. В., Васильев В. М. Моделирование дюкера с воздушной подушкой // Вестник гражданских инженеров. 2021. № 2 (85). С. 158–165.

Ключевые слова: дюкер, заиливание, промывка, воздушная подушка, моделирование.

Рассмотрена проблема заиливания канализационных дюкеров. Выполнен обзор современных методов гидравлической промывки. Для обеспечения надежной и энергоэффективной работы дюкера предлагается использовать эффект «воздушной подушки». Для подтверждения устойчивой работы сооружения выполнено моделирование установки дюкера, состоящее из двух участков с узлами для приемки стока от перепадных стояков, узлом, обеспечивающим отведение воды, и узлом регулирования давления в воздушной подушке. В результате моделирования получено распределение объемной доли водной и газовой фаз, распределение давления в горизонтальных и вертикальных трубопроводах дюкера, значения скорости потока при формировании воздушной подушки. Применение разделительных перегородок на концах горизонтальных трубопроводов дюкера позволяет создать автономные воздушные подушки и осуществлять регулирование работы для каждого участка от-

дельно. Перспективна адаптация технологии дюкера с воздушной подушкой применительно к системе магистральной канализации.

Ил.: 4. Библиогр.: 15 назв.

Fedorov S. V., Vasilyev V. M. Simulation of an air cushion inverted siphon. Vestnik grazhdanskikh inzhenerov – Bulletin of Civil Engineers, 2021, no. 2 (85), pp. 158–165.

Keywords: inverted siphon, silting-up, flushing, air cushion, simulation.

The article considers the problem of silting-up of sewage inverted siphons. A review of modern methods of hydraulic flushing is presented. To ensure reliable and energy-efficient operation of the inverted siphon, it is proposed to use the air cushion effect. To ensure the stable operation of the structure, a simulation of the inverted siphon installation was performed, consisting of two sections with nodes for receiving runoff from the drop risers, a node that provides water removal and a node for regulating the pressure in the air cushion. As a result of the simulation, there has been obtained the distribution of the volume fraction of the water phase and the gas phase, the pressure distribution in the horizontal and vertical inverted siphon pipelines and the values of the flow velocity during the formation of the air cushion. The use of separation partition walls at the ends of horizontal siphon pipelines allows creating autonomous air cushions and regulating the work for each section separately. The adaptation of the air cushion inverted siphon technology in relation to the main sewer system is considered to be promising.

УДК 697: 681.5

DOI 10.23968/1999-5571-2021-18-2-166-172

Пономарев Н. С., Мартынова А. Ю., Дмитриев Ю. А. Определение теплоступлений от серверного оборудования // Вестник гражданских инженеров. 2021. № 2 (85). С. 166–172.

Ключевые слова: центр обработки данных, теплоступления, входная мощность, выходная мощность, энергоэффективность, машинный зал, холодный коридор, горячий коридор.

Блейд-серверная архитектура широко используется в качестве серверного оборудования для центра обработки данных. Предложены способы расчета теплоступлений от блейд-серверов на стадии проектирования и эксплуатации. В частности, способ расчета теплоступлений на стадии проектирования может быть использован для подбора оборудования системы кондиционирования. Способ расчета теплоступлений на стадии эксплуатации при текущей загрузке IT-оборудования может быть полезен для анализа работы существующих систем конди-

ционирования или анализа энергоэффективности ИТ-оборудования в конкретной спецификации.

Табл.: 4. Ил.: 6. Библиогр.: 7 назв.

Ponomarev N. S., Martianova A. Yu., Dmitriev Yu. A. **Assessment of heat gain from server equipment.** Vestnik grazhdanskikh inzhenerov – Bulletin of Civil Engineers, 2021, no. 2 (85), pp. 166–172.

Keywords: datacenter, heat gain, power input, power output, energy efficiency, machine room, cold aisle, hot aisle.

Blade server architecture is widely used as server hardware for datacenters. This article proposes methods for calculating thermal radiation from blade servers at the design and operation stages. In particular, the method for calculating heat gain at the design stage can be used to select equipment for the air conditioning system. The method for calculating heat gains at the operational stage with the current load of IT equipment can be useful for analyzing the operation of existing air conditioning systems or analyzing the energy efficiency of IT equipment in a specification.

УДК 697.326.8

DOI 10.23968/1999-5571-2021-18-2-173-180

Яковлев В. А., Осипов А. В. **Расчетно-теоретический анализ влияния влажности топлива на эффективность работы жаротрубного котлоагрегата при сжигании древесной щепы** // Вестник гражданских инженеров. 2021. № 2 (85). С. 173–180.

Ключевые слова: сжигание древесной щепы, жаротрубный котлоагрегат, эффективность работы котлоагрегата, влажность топлива.

Представлен расчетно-теоретический анализ работы твердотопливного котлоагрегата, предназначенного для слоевого сжигания древесной щепы, с влажностью подаваемого топлива от 10 до 50 %. Рассмотрены основные особенности конструкции котлоагрегата, оборудованного экранированной топкой и двухходовым блоком с жаротрубными конвективными поверхностями нагрева, не оснащенных интенсификаторами турбулентного движения потоков продуктов сгорания. Рассмотрено влияние изменения влажности и режимов работы котлоагрегата на основные балансовые и режимные величины, отвечающие за тепловую эффективность и экономичность работы котлоагрегата.

Табл.: 1. Ил.: 5. Библиогр.: 8 назв.

Yakovlev V. A., Osipov A. V. **Computational and theoretical analysis of the fuel moisture influence on the fire-tube boiler unit efficiency at wood chips combustion.** Vestnik grazhdanskikh inzhenerov – Bulletin of Civil Engineers, 2021, no. 2 (85), pp. 173–180.

Keywords: wood chips combustion, fire-tube boiler, boiler unit efficiency, fuel moisture content.

The article presents the results of a computational and theoretical analysis of the performance of the solid fuel boiler unit intended for wood chips combustion, the input fuel moisture content being of 10% to 50%. The authors consider the main design features of the solid fuel boiler unit equipped with a shielded furnace and fire-tube two-pass convective heating surfaces without turbulent movement intensifiers of combustion products. The influence of changes in the moisture content and the operating modes of the boiler unit on the main balance and operating values responsible for the thermal efficiency and economy of the boiler is analyzed.

УДК 656.022

DOI 10.23968/1999-5571-2021-18-2-181-188

Андреев А. Ю., Егоров В. Д., Терентьев А. В. **Алгоритмы маршрутизации в дорожно-транспортной системе** // Вестник гражданских инженеров. 2021. № 2 (85). С. 181–188.

Ключевые слова: маршрутизация, дорожно-транспортная система, алгоритм оптимизации, многокритериальная задача, программное обеспечение.

Проанализированы стандартные алгоритмы и на их основе программное обеспечение для определения оптимальных маршрутов перемещения грузов в дорожно-транспортных системах. Выявлено, что актуальным вопросом маршрутизации является решение задачи оптимизации по нескольким критериям эффективности, один из которых — сокращение объемов вычислительных процедур. Предложено оригинальное решение данной проблемы.

Табл.: 1. Ил.: 8. Библиогр.: 19 назв.

Andreev A. Yu., Egorov V. D., Terent'ev A. V. **Routing algorithms in the road transport system.** Vestnik grazhdanskikh inzhenerov – Bulletin of Civil Engineers, 2021, no. 2 (85), pp. 181–188.

Keywords: routing, road transport system, optimization algorithm, multi-criterion task, software.

The article analyzes standard algorithms and the software based on them intended for determining the optimal routes of cargo movement in road transport systems. It is revealed that the current issue of routing is the solution of the optimization problem according to several efficiency criteria, one of which is the reduction of computational procedures. An original solution to this problem is proposed.

УДК 656.13

DOI 10.23968/1999-5571-2021-18-2-189-196

Асаул М. А., Сафиуллин Р. Р. **Теоретические основы построения систем оперативного управления**

перевозочным процессом грузового транспорта при внедрении технологий 5G-V2X // Вестник гражданских инженеров. 2021. № 2 (85). С. 189–196.

Ключевые слова: системы оперативного управления движением, транспортные средства технологии 5G-V2X, технические объекты, идентификация.

Изложены концептуальные подходы по совершенствованию системы управления функциональными возможностями интеллектуальных технических объектов и транспортных средств на автомобильной дороге. Предложена схема построения системы управления перевозочным процессом грузового транспорта при внедрении технологий Smart Highway 5G-V2X, учитывающие вероятностную природу системообразующих факторов. Представлена транспортная инфраструктура интеллектуальных транспортных систем (ИТС) на основе внедрения технологий 5G-V2X в целях совершенствования систем автоматизации и контроля движения на автомобильном транспорте. Обоснованы перспективные направления исследований по повышению функциональных возможностей программно-аппаратных комплексов при автономном движении транспортных средств на основе использования интеллектуальных автоматизированных систем. Разработана последовательность построения системы оперативного управления автономным движением при эксплуатации грузовых транспортных средств в составе колонны, а также определены временные интервалы передачи данных при их движении.

Ил.: 3. Библиогр.: 23 назв.

Asaul M. A., Safiullin R. R. Theoretical framework of building systems for operational management of the freight transport transportation process at implementation of 5G-V2X technologies. Vestnik grazhdanskikh inzhenerov – Bulletin of Civil Engineers, 2021, no. 2 (85), pp. 189–196.

Keywords: operational traffic management systems, 5G-V2X technology vehicles, technical objects, identification.

The article considers some conceptual approaches to improving the management system of the functional capabilities of intelligent technical objects and vehicles on the highway. The authors propose using a scheme for constructing a system for managing the transportation process of freight transport with the introduction of the Smart Highway 5G-V2X technologies, taking into account the probabilistic nature of the system-forming factors. The transport infrastructure of ITS is presented on the basis of introducing the 5G-V2X technologies in order to improve the automation and traffic control systems in road transport. The authors substantiate using the promising areas of research aimed at improving functionality of

the software and hardware systems in the autonomous movement of vehicles through the use of intelligent automated systems. There has been worked out the sequence of constructing the system of autonomous traffic operational management at the operation of commercial vehicles platooning into convoys, and the time intervals needed for data transfer regarding the transport flow.

УДК 629.332

DOI 10.23968/1999-5571-2021-18-2-197-201

Воробьев С. А., Никифоров О. А. Система автоматического управления седельным автопоездом для маневрирования по территории распределительного центра // Вестник гражданских инженеров. 2021. № 2 (85). С. 197–201.

Ключевые слова: седельный автопоезд, GPS, автопилот, распределительный центр, логистика.

Рассматривается вопрос разработки электронной системы управления движением седельного автопоезда при перемещении по территории распределительного центра с использованием спутниковых радионавигационных систем. Представлена схема взаимодействия программно-аппаратных частей системы управления. Составлен алгоритм работы контроллера. Проведена оценка работы алгоритма путем испытаний методом имитационного моделирования.

Ил.: 2. Библиогр.: 9 назв.

Vorobyov S. A., Nikiforov O. A. Automatic movement control system of the semi-trailer truck for maneuvering on the territory of the distribution center. Vestnik grazhdanskikh inzhenerov – Bulletin of Civil Engineers, 2021, no. 2 (85), pp. 197–201.

Keywords: semi-trailer truck, GPS, autopilot, distribution center, logistics.

The article is devoted to the development of an algorithm for the operation of an electronic control system for the movement of a semi-trailer truck on the territory of a distribution center using satellite-based navigation systems. A diagram of the interaction of software and hardware parts of the control system is presented. The algorithm of the controller has been compiled. The evaluation of the algorithm operation was carried out by simulation method testing.

УДК 629.3.017.5

DOI 10.23968/1999-5571-2021-18-2-202-207

Гладушевский И. С. Тормозные испытания шин на укатанном снежном покрытии в зимний период // Вестник гражданских инженеров. 2021. № 2 (85). С. 202–207.

Ключевые слова: транспорт, протектор, шины, тормозной путь, сцепление с дорогой, эффективность торможения, технологии, замедление.

Исследовано замедление транспортных средств категории M_1 в зимний период при отрицательной температуре окружающего воздуха $-15 \pm 0,5$ °C на укатанном снежном покрытии при помощи деселе-рометра BRAKE TESTER модели LWS-2/МС. При помощи значений, полученных в результате экспериментального исследования, выведены коэффициенты сцепления транспортных средств для заданного покрытия, учитывающие конструктивные особенности.

Табл.: 2. Ил.: 2. Библиогр.: 14 назв.

Gladushevskiy I. S. Braking tests of tires on rolled snow covering in winter. Vestnik grazhdanskikh inzhenerov – Bulletin of Civil Engineers, 2021, no. 2 (85), pp. 202–207.

Keywords: transport, tread, studs, braking distance, road adhesion, braking efficiency, technology, deceleration.

The paper presents the research results of deceleration of category M_1 vehicles in winter season under conditions of negative ambient air temperature of -15 ± 0.5 °C, on rolled snow, using the BRAKE TESTER model LWS-2/MC decelerometer. Using the values obtained as a result of the experimental research, the adhesion coefficients of vehicles for the given covering are derived, taking into account design features.

УДК 539.4

DOI 10.23968/1999-5571-2021-18-2-208-214

Евтюков С. А., Брылев И. С., Блиндер М. М. Реконструкция аварии и оценка травм велосипедиста, полученных при столкновении автомобиля с велосипедом // Вестник гражданских инженеров. 2021. № 2 (85). С. 208–214.

Ключевые слова: дорожно-транспортное происшествие, двухколесное транспортное средство, степень травмы, скорость, время столкновения, моделирование.

Цель данного исследования — изучить кинематику движения двухколесного транспортного средства (ДТС) и факторы, оказывающие влияние на травмы, полученные велосипедистом при столкновении с автомобилем путем моделирования с использованием программного обеспечения MADYMO (MATHematic DYnamic MOdels). Проведен анализ влияния скорости транспортного средства на степень травмы в момент столкновения. Определено, что увеличение скорости автомобиля оказывает непосредственное влияние на увеличение расстояния отбрасывания велосипедиста. Дана количественная оценка факторам, влияющим на степень травматизма в дорожно-транспортных происшествиях. В зависимости от скорости автомобиля, времени столкновения были построены графики и получены уравнения регрессии.

Табл.: 1. Ил.: 4. Библиогр.: 13 назв.

Evtyukov S. A., Brylev I. S., Blinder M. M. Accident reconstruction and assessment of the cyclist's injuries sustained in a car-bicycle collision. Vestnik grazhdanskikh inzhenerov – Bulletin of Civil Engineers, 2021, no. 2 (85), pp. 208–214.

Keywords: road traffic accident; two-wheeled vehicle; severity degree of injury; speed; collision time; modeling.

The aim of this study was to study the movement kinematics of a two-wheeled vehicle (TWV) and the factors influencing the severity degree of injuries sustained by a cyclist in a collision with a car by modeling using the MADYMO software (MATHematic DYnamic MOdels). The analysis of the influence of the vehicle speed on the severity degree of injury at a certain moment of collision is carried out. It has been determined that an increase in vehicle speed has a direct effect on an increase in the cyclist's kickback distance. A quantitative assessment of the factors influencing the severity degree of injuries in road traffic accidents is given. Graphs were built and regression equations were obtained depending on the speed of the car and the time of the collision.

УДК 656.13.08:65.012

DOI 10.23968/1999-5571-2021-18-2-215-221

Коломеец А. А., Куракина Е. В. Возможности совершенствования обеспечения автоматизированного управления при подготовке водителей транспортных средств // Вестник гражданских инженеров. 2021. № 2 (85). С. 215–221.

Ключевые слова: автоматизированное управление, беспилотный транспорт, искусственный интеллект, безопасность, обучение, водитель.

Автоматизированное управление представляет собой совокупность информационного, технического и математического обеспечения и функционального комплекса программ, автоматизирующего определенные функции управления. Большинство современных производителей транспортных средств стремятся к усовершенствованию своих продуктов путем создания автопилотов, которые помогут не только избежать тяжелых дорожно-транспортных происшествий, но и сохранить человеческие жизни. Описаны достоинства и недостатки технологии беспилотного транспорта, а также предложен новый метод обучения и подготовки кандидатов в водители транспортных средств, который совместит в себе искусственный интеллект и теоретическое и практическое обучение. Новый метод предполагает приобретение навыков управления, что будет способствовать снижению риска возникновения дорожно-транспортных происшествий с участием водителей со стажем управления транспортными средствами менее двух лет.

Ил.: 6. Библиогр.: 17 назв.

Kolomeets A. A., Kurakina E. V. Feasibility for improving the provision of automated control in the training of vehicle drivers. Vestnik grazhdanskikh inzhenerov – Bulletin of Civil Engineers, 2021, no. 2 (85), pp. 215–221.

Keywords: automated control, unmanned vehicles, artificial intelligence, security, training, driver.

Automated control is a combination of information, technical and mathematical support and a functional set of programs that automate certain control functions. Most modern vehicle manufacturers strive to improve their products by creating autopilots that will help not only to avoid serious road accidents, but also save human lives. The article describes the advantages and disadvantages of the technology of unmanned transport, as well as a new method of training drivers and candidates for drivers of vehicles. This method will combine using artificial intelligence and theoretical and practical training. The new method involves the acquisition of management skills, which will help reducing the risk of road accidents involving drivers with less than 2 years of experience in driving vehicles.

УДК 629.331

DOI 10.23968/1999-5571-2021-18-2-222-231

Новиков А. Н., Кущенко Л. Е., Кущенко С. В., Новиков И. А. Анализ существующих методов оценки вероятности возникновения ДТП на участках улично-дорожной сети города // Вестник гражданских инженеров. 2021. № 2 (85). С. 222–231.

Ключевые слова: транспортное средство, улично-дорожная сеть, безопасность дорожного движения, дорожно-транспортное происшествие, методы оценки.

Рассматриваются основные методы оценки опасности участков улично-дорожной сети (УДС), а именно метод итогового коэффициента аварийности, «статистический» и «динамический» методы. Проведенный анализ каждого метода на примере участков городской агломерации Белгорода позволяет осуществить выбор наиболее эффективного метода для конкретного УДС в зависимости от параметров данного участка.

Табл.: 5. Ил.: 3. Библиогр.: 16 назв.

Novikov A. N., Kushchenko L. E., Kushchenko S. V., Novikov I. A. Analysis of existing methods for assessing the probability of accidents on the city's road network sections. Vestnik grazhdanskikh inzhenerov – Bulletin of Civil Engineers, 2021, no. 2 (85), pp. 222–231.

Keywords: vehicle, road traffic network, road traffic safety, road traffic accident, assessment methods.

The article presents the analysis results of the existing methods of estimating the probability of occurrence of

road traffic accidents on the city's road network (CRN), namely, the ultimate accident incidence rate method, statistical method and dynamic method. The analysis of each method on the example of the urban agglomeration sections of Belgorod allows selecting the most effective method for a specific section of the road network, depending on the parameters of this section.

УДК 657.051

DOI 10.23968/1999-5571-2021-18-2-232-239

Плотников А. М., Гурин Д. О., Васюхин М. Р. Цифровая диагностика оценки социального риска с погибшими на одноуровневых пересечениях дорог в России // Вестник гражданских инженеров. 2021. № 2 (85). С. 232–239.

Ключевые слова: организация безопасности дорожного движения, цифровая оценка уровня требований к безопасности движения, дорожно-транспортные происшествия, визуализация, конфликтные точки, конфликтные маневры в потоках движения на пересечениях дорог.

Исполнителям федерального проекта «Безопасность дорожного движения» и национального проекта «Безопасные и качественные автомобильные дороги» предлагается эффективная цифровая технология, необходимая для достижения целевых показателей «социального риска» с погибшими к 2024 году на 100 тыс. населения на примере Санкт-Петербурга. Она использует инструмент диагностической оценки безопасности дорожного движения на одноуровневых пересечениях дорог с механизмом визуализации на них причин генерации конфликтных ситуаций в разъездах транспортно-пешеходных потоков, дающих аварии.

Табл.: 1. Ил.: 2. Библиогр.: 8 назв.

Plotnikov A. M., Gurin D. O., Vasyukhin M. R. Digital diagnostics of assessing social risk with killed at single-level road intersections in Russia. Vestnik grazhdanskikh inzhenerov – Bulletin of Civil Engineers, 2021, no. 2 (85), pp. 232–239.

Keywords: organization of road safety, digital assessment of the level of traffic safety requirements, road traffic accidents, visualization, conflict points, conflict maneuvers in traffic flows at road intersections.

The performers of the federal project «Road Safety» and the national project «Safe and High-Quality Highways» are offered an effective, digital technology necessary to achieve the targets of «social risk» with numbers of killed as a result of road accidents by 2024 per 100 thousand people, on the example of St. Petersburg. This technology uses a tool for diagnostic assessment of road safety at single-level road intersections with a mechanism for

visualizing the causes of conflict situations in the wayside crosses of traffic and pedestrian flows that cause accidents.

УДК 656.11

DOI 10.23968/1999-5571-2021-18-2-240-247

Пугачёв И. Н., Щеглов В. И., Клименкова А. О. Методика оценки доступности и пользовательского спроса остановок городского пассажирского транспорта общего пользования при разработке документов транспортного планирования // Вестник гражданских инженеров. 2021. № 2 (85). С. 240–247.

Ключевые слова: улично-дорожная сеть, транспортная инфраструктура, визуальная оценка, математическое моделирование, диаграмма Вороного, программа комплексного развития транспортной инфраструктуры, комплексная схема организации дорожного движения, комплексная схема организации транспортного обслуживания населения общественным транспортом, городской пассажирский транспорт.

Описана методика визуальной оценки доступности остановки общественного пассажирского транспорта в соответствии с СП 42.13330.2016. Предложен и описан метод математического моделирования пользовательского спроса остановок общественного пассажирского транспорта с применением диаграммы Вороного.

Табл.: 1. Ил.: 5. Библиогр.: 18 назв.

Pugachev I. N., Shcheglov V. I., Klimenkova A. O. Methodology for assessing availability and user demand for public urban passenger transport stops when developing transport planning documents. Vestnik grazhdanskikh inzhenerov – Bulletin of Civil Engineers, 2021, no. 2 (85), pp. 240–247.

Keywords: road network, transport infrastructure, visual assessment, mathematical modeling, Voronoi diagram, program for the integrated development of transport infrastructure, integrated traffic management scheme, integrated scheme for organizing public transport services for the population, urban passenger transport.

The paper describes a method of visual assessment of the availability of public passenger transport stops in accordance with SP (construction norms) 42.13330.2016. A method for mathematical modeling of user demand for public passenger transport stops using the Voronoi diagram is proposed and described.

УДК 338.4

DOI 10.23968/1999-5571-2021-18-2-248-255

Беляев И. С. Проблемы арктического строительства: тенденции и перспективы // Вестник гражданских инженеров. 2021. № 2 (85). С. 248–255.

Ключевые слова: Арктика, классификация, региональные особенности, тенденции.

Рассматриваются региональные особенности и тенденции развития строительных организаций, функционирующих в Арктической зоне Российской Федерации. Предлагается новая классификация факторов, влияющих на сложность работы строительных организаций, действующих в Арктике. В результате анализа выявлены тенденции развития строительных организаций в Арктике, что позволит повысить точность прогнозирования развития строительной сферы в Арктической зоне Российской Федерации.

Табл.: 1. Библиогр.: 14 назв.

Belyaev I. S. Problems of the Arctic Construction: Trends and Prospects. Vestnik grazhdanskikh inzhenerov – Bulletin of Civil Engineers, 2021, no. 2 (85), pp. 248–255.

Keywords: the Arctic, classification, regional features, trends.

The article considers the regional features and tendencies of construction organizations' development in conditions of the Arctic. A new classification of factors affecting the complexity of the work of construction organizations operating in the Arctic is proposed. As the analysis result, there have been identified development trends of construction organizations operating in the Arctic. This will allow improving the accuracy of forecasting the construction sector development in the Russian Arctic.

УДК 3332.871.3

DOI 10.23968/1999-5571-2021-18-2-256-262

Глазов Р. В. Формирование критериев выбора управляющей организации в сфере ЖКХ на основе оценки ее конкурентоспособности // Вестник гражданских инженеров. 2021. № 2 (85). С. 256–262.

Ключевые слова: конкуренция, конкурентоспособность, управляющие организации в сфере ЖКХ, рейтинг, качество услуг.

Анализируются научные и практические подходы по формированию критериев оценки конкурентоспособности управляющих организаций в сфере ЖКХ. Выявлено, что основным инструментом такой оценки является рейтингование на базе критериев качества работы управляющих организаций, причем в подавляющем большинстве случаев разработанные критерии основываются на субъективном мнении авторов. На базе проведенного опроса предложен новый набор критериев оценки конкурентоспособности управляющих организаций, позволяющий построить релевантные рейтинги и оценить качество предоставляемых ими услуг.

Табл.: 1. Библиогр.: 16 назв.

Glazov R. V. Development of criteria for selecting a management company in the housing and utilities field based on the assessment of its competitiveness. Vestnik grazhdanskikh inzhenerov – Bulletin of Civil Engineers, 2021, no. 2 (85), pp. 256–262.

Keywords: competition, competitiveness, management organizations in the housing and utilities sector, ratings, quality of services.

The article analyzes scientific and practical approaches to the formation of criteria for assessing the competitiveness of management organizations in the field of housing and communal services. It is revealed that the main tool of such assessment is the rating based on the quality criteria of the management organizations, and in the vast majority of cases, the developed criteria are based on the subjective opinion of the authors. Based on the survey, a new set of criteria for assessing the competitiveness of management organizations is proposed, which allows building relevant ratings and evaluating the quality of their services.

УДК 332.8

DOI 10.23968/1999-5571-2021-18-2-263-268

Pletneva N. G., Blazhenkova T. A. Таможенные аспекты в минимизации логистических затрат при организации международных перевозок // Вестник гражданских инженеров. 2021. № 2 (85). С. 263–268.

Ключевые слова: логистические затраты, снижение издержек, минимизация затрат, логистическая модель экспедирования, сквозной тариф.

В работе рассматриваются различные варианты возможного снижения логистических затрат при международных перевозках. Отмечается значение снижения затрат через знание аспектов и особенностей таможенного законодательства ЕАЭС специалистами и менеджерами сферы логистики.

Библиогр.: 17 назв.

Pletneva N. G., Blazhenkova T. A. Customs aspects in reducing logistics costs in organization of international transportation. Vestnik grazhdanskikh inzhenerov – Bulletin of Civil Engineers, 2021, no. 2 (85), pp. 263–268.

Keywords: logistics costs, cost reduction, cost minimization, logistics model of forwarding, through tariff.

The paper discusses the possibilities of reducing logistics costs in international transportation in modern conditions. The importance of cost reduction through the study of the aspects and features of the EAEU customs

legislation by specialists and managers of the logistics sector is emphasized.

УДК 338.2

DOI 10.23968/1999-5571-2021-18-2-269-275

Приходько А. Н., Ступица С. Ю. Бенчмаркинг — инструмент для управления организационными инновациями на предприятиях инвестиционно-строительного комплекса // Вестник гражданских инженеров. 2021. № 2 (85). С. 269–275.

Ключевые слова: организационные инновации, управление организационными инновациями, бенчмаркинг, инвестиционно-строительный комплекс.

Определяются понятие и важность организационных инноваций для компаний, а также необходимость управления ими. Организационные инновации позволяют обеспечить выживаемость организации на рынке, работают на долговечность и успех организации. Предложен и аргументирован тезис: «Бенчмаркинг — инструмент для управления организационными инновациями». С помощью обмена опытом и изучения методов и способов управленческой деятельности, в том числе и в области организационных инноваций, возможно построение эффективной стратегии деятельности и достижения конкурентоспособности.

Библиогр.: 10 назв.

Prikhodko A. N., Stupitca S. Y. Benchmarking as a tool for managing organizational innovations at investment and construction enterprises. Vestnik grazhdanskikh inzhenerov – Bulletin of Civil Engineers, 2021, no. 2 (85), pp. 269–275.

Keywords: organizational innovation, organizational innovation management, benchmarking, investment and construction complex.

This article defines the concept and importance of introducing organizational innovations for companies and substantiates the need to manage them. Organizational innovations ensure the survival of the organization on the market, they facilitate the longevity and success of the organization. The authors propose and argue the thesis: «Benchmarking is a tool for managing organizational innovations». It is through the exchange of experience and the study of methods of managerial activities, including the ones in the field of organizational innovations, that it is possible for a company to build an effective strategy of activity and achieve competitiveness.