

Рефераты

УДК 728.1.012:624.01, 72.023

DOI 10.23968/1999-5571-2021-18-5-5-11

Головина С. Г. Развитие архитектурно-конструктивной системы зданий Санкт-Петербурга в эпоху правления Анны Иоанновны (1730–1740 гг.) // Вестник гражданских инженеров. 2021. № 5 (88). С. 5–11.

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

Рассматривается развитие архитектурно-конструктивной системы зданий Санкт-Петербурга в эпоху правления Анны Иоанновны. В этот период были разработаны объемно-планировочные и конструктивные решения, которые с успехом и почти неизменно применялись на протяжении XVIII и XIX веков. Сводчатые проезды в главных уличных корпусах, ведущие во внутренний двор, наклонные конструкции стропильных крыш над холодными чердаками, разработка уникальных конструкций шпилей и ярусных завершений храмов — вот некоторые из конструктивных разработок этой эпохи. Обобщение опыта развития конструкций позволяет оценить эволюцию строительного мастерства, выявить и сохранить исторические конструктивные элементы зданий центра города.

Ил.: 3. Библиогр.: 16 назв.

Golovina S. G. The development of the architectural and structural system of buildings in St. Petersburg during the reign of Anna Ioannovna (1730–1740). Vestnik grazhdanskikh inzhenerov – Bulletin of Civil Engineers, 2021, no. 5 (88), pp. 5–11.

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

The article considers the development of the architectural and structural system of buildings in St. Petersburg during the reign of the Empress Anna Ioannovna. During this period, there were worked out space-planning and design solutions, which were successfully and almost invariably used throughout the XVIII – XIX centuries. Vaulted passageways in the main street buildings leading to the inner courtyard, rafter roof structures over cold not heated attics, unique designs of spires and tiered completions of temples – these are some of the constructive developments of this era. Generalizing the experience of the structures' development allows appreciating the evolution of construction skills, identifying and preserving the historical structural elements of the buildings of the city center.

УДК 726.2

DOI 10.23968/1999-5571-2021-18-5-12-19

Жукова Т. Ф. Творчество А. Л. Бенуа. Традиции Санкт-Петербургской архитектурной школы в Туркестанском крае // Вестник гражданских инженеров. 2021. № 5 (88). С. 12–19.

Ключевые слова: зодчество, стиль, традиции, творческий метод, архитектурная школа, отражение, наследие.

Приводится краткое изложение исторической ситуации середины XIX века, когда завоевательная политика Российской империи предопределила градостроительное развитие присоединенных в военных действиях территорий, распространение на них традиций Санкт-Петербургской архитектурной школы. Проводниками ее творческих принципов стали выпускники Института гражданских инженеров, Строительного училища Главного управления путей сообщения и публичных зданий, Академии художеств. Основное внимание уделяется деятельности архитектора Алексея Леонтьевича Бенуа, творческое наследие которого стало отражением традиций Санкт-Петербургской архитектурной школы середины XIX в. в Туркестане. Анализируется стилистическая принадлежность его построек, определяется творческий метод. Приведенные сведения о наследии А. Л. Бенуа дополнили общую картину развития отечественного зодчества как целостной художественной системы в обширных границах Российской империи.

Ил.: 6. Библиогр.: 10 назв.

Zhukova T. F. Creativity of A. L. Benois. Traditions of the St. Petersburg architectural school in the Turkestan region. Vestnik grazhdanskikh inzhenerov – Bulletin of Civil Engineers, 2021, no. 5 (88), pp. 12–19.

Keywords: architecture, style, traditions, creative method, architectural school, reflection, heritage.

The article provides a brief summary of the historical situation of the mid XIX century, when the conquest policy of the Russian Empire predetermined the urban development of the territories annexed in the hostilities, the spreading of the St. Petersburg architectural school traditions in them. The propagators of its creative principles were the graduates of the Institute of Civil Engineers, the Construction School of the Main Directorate of Railways and Public Buildings, the Academy of Arts. The main attention in the article is paid to the creative activity of the architect

Alexei Leontievich Benois, whose heritage was a reflection of the traditions of the St. Petersburg architectural school of the mid-XIX in Turkestan. The stylistic affiliation of his buildings is analyzed, the creative method is determined. The information provided in the article about the heritage of A. L. Benois, complemented the overall picture of the domestic architecture development as an integral artistic system within the vast borders of the Russian Empire.

УДК 711.4-112

DOI 10.23968/1999-5571-2021-18-5-20-31

Молоткова Е. Г. Василеостровский вариант «амстердамской» модели урбанизации — формы и методы // Вестник гражданских инженеров. 2021. № 5 (88). С. 20–31.

Ключевые слова: формы и методы урбанизма, ресурсный лимит, освоение больших территорий, квартал.

Статья представляет собой вторую часть блока из двух статей (см. «Урбанизм нового времени — "большие проекты": Амстердам и Петербург». Вестник гражданских инженеров, №4 (87)). Выявляются этапы развития градостроительного процесса в XVIII веке на Васильевском острове и его особенности, а также ключевые параметры городской среды. Сравниваются стратегические показатели урбанизационных проектов освоения новых территорий в Санкт-Петербурге и в Амстердаме, отмечается различие привлекаемых ресурсов, что отразилось и в проектных концепциях, и в методике реализации проекта.

Табл.: 3. Ил.: 10. Библиогр.: 16 назв.

Molotkova E. G. Vasilyevsky Island variant of the «Amsterdam» model of urbanization — forms and methods. Vestnik grazhdanskikh inzhenerov – Bulletin of Civil Engineers, 2021, no. 5 (88), pp. 20–31.

Keywords: forms and methods of urbanism, resource limit, development of large territories, quarter.

The article is the second part of the block of two articles (see the article «Urbanism of the New Era — "Big Projects": Amsterdam and St. Petersburg» («Bulletin of Civil Engineers» 2021, no. 4 (87)). The stages of development and the features of the urban planning process taking place in the XVIII century on Vasilyevsky Island, as well as the key parameters of the urban environment of the district are identified. The strategic indicators of urbanization projects for the development of new territories in St. Petersburg and in Amsterdam are compared and the difference in the resources involved in these two cities is noted, which is reflected in the project concepts and in the methodology for implementing the project.

УДК 711.01/09

DOI 10.23968/1999-5571-2021-18-5-32-39

Шалыгина Д. Н., Ерохин Г. П. Эволюция функционально-пространственной организации г. Новосибирска в контексте социально-экономических преобразований XX – начала XXI вв. // Вестник гражданских инженеров. 2021. № 5 (88). С. 32–39.

Ключевые слова: функционально-пространственная организация, градообразующая база, общегородской центр, эволюция.

В статье отражены результаты исследования эволюции функционально-пространственной организации города Новониколаевска–Новосибирска в контексте внешних преобразований с начала XX до начала XXI вв. Проведена периодизация процесса эволюции. Определены хронологические рамки и особенности постсоветского периода. На основе сопоставления функционально-пространственных преобразований в ходе исторического развития и последних десятилетий выявлены проблемы градоформирования, которые впоследствии могут стать основанием при формулировании стратегических целей планирования новосибирской градостроительной системы.

Ил.: 3. Библиогр.: 13 назв.

Shalygina D. N., Erohin G. P. Evolution of the functional-spatial organization of the city of Novosibirsk in the context of social-economic transformations of the XX – early XXI centuries. Vestnik grazhdanskikh inzhenerov – Bulletin of Civil Engineers, 2021, no. 5 (88), pp. 32–39.

Keywords: functional-spatial organization, economic basis of town, city center, evolution.

The paper presents the results of the study of the Novonikolaevsk–Novosibirsk functional-spatial organization evolution in the context of social-economic transformations of the XX – early XXI centuries. There have been determined the evolution process periods, and the chronological framework and features of the post-Soviet period has been specified. Based on the comparison of functional and spatial transformations in the course of the historical development and during the last decades, the problems of urban development are identified which may subsequently become the basis for formulating the strategic goals of the Novosibirsk urban planning system.

УДК 539.3

DOI 10.23968/1999-5571-2021-18-5-40-48

Каменев И. В., Черных А. Г., Попов В. М., Белов В. В. Устойчивость шарнирно-подвижно опертых перфорированных оболочек // Вестник гражданских инженеров. 2021. № 5 (88). С. 40–48.

Ключевые слова: пологие оболочки, ортотропный материал, метод конструктивной анизотропии, шарнирно-подвижное закрепление, вырезы.

Рассматривается устойчивость пологих оболочечных конструкций прямоугольного плана. Оболочки выполнены из ортотропных композитов, шарнирно-подвижно оперты по контуру и ослаблены вырезами. Разработаны две математические модели деформирования таких конструкций: с учетом дискретного ввода вырезов и по методу конструктивной анизотропии. Проведен расчет устойчивости оболочек трех различных геометрий, выполненных из четырех композиционных материалов. Таким образом, всего исследовано 12 конструкций. Показано, что при увеличении числа вырезов результаты, полученные по методу конструктивной анизотропии, совпадают с результатами, полученными при дискретном введении вырезов.

Табл.: 27. Ил.: 2. Библиогр.: 16 назв.

Kamenev I. V., Chernyh A. G., Popov V. M., Belov V. V. **Stability of articulated-movable supported perforated shells.** Vestnik grazhdanskikh inzhenerov – Bulletin of Civil Engineers, 2021, no. 5 (88), pp. 40–48.

Keywords: shallow shells, orthotropic material, constructive anisotropy method, articulated-movable fixing, holes.

The article considers sloping shell structures of rectangular design. The shells are made from orthotropic composite materials, articulated-movable supported on the contour, and weakened with holes. Two mathematical models of deformation of such structures have been developed: taking into account the discrete input of holes and with using the constructive anisotropy method. The shell stability calculation has been carried out, using three different geometries of shells which were made of 4 composite materials. Thus, altogether 12 structures have been investigated. It is shown that with an increase in the number of holes, the results obtained by the constructive anisotropy method coincide with the results obtained with the discrete introduction of holes.

УДК 69

DOI 10.23968/1999-5571-2021-18-5-49-56

Корольков Д. И., Мамедов Ш. М. **Оценка остаточного ресурса нескольких зданий и сооружений как единого объекта** // Вестник гражданских инженеров. 2021. № 5 (88). С. 49–56.

Ключевые слова: остаточный ресурс, здания и сооружения, алгебра логики, общий логико-вероятностный метод, системы типа «*m* из *n*».

Рассмотрена проблема оценки остаточного ресурса объекта, который состоит из нескольких зданий и сооружений. Представлены четыре различных подхода к решению данной проблемы, их достоинства

и недостатки, области применения. В рамках данных подходов можно использовать метод прямого перебора, комбинаторный метод, алгебру логики, общий логико-вероятностный метод. Авторами разработаны два возможных варианта расчета остаточного ресурса данных объектов с использованием общего логико-вероятностного метода. Предложено разрабатывать методику расчета остаточного ресурса подобных объектов перед проведением обследования. Указаны основные пункты, которые обязательно должны быть прописаны в разработанной методике.

Ил.: 4. Библиогр.: 14 назв.

Korolkov D. I., Mamedov Sh. M. **Assessment of the residual resource of several buildings and structures as a unified object.** Vestnik grazhdanskikh inzhenerov – Bulletin of Civil Engineers, 2021, no. 5 (88), pp. 49–56.

Keywords: residual resource, buildings and structures, algebra of logic, general logical-probabilistic method, systems of the «*m* out of *n*» type.

In this article, the authors raises the problem of assessing the residual resource of an object consisting of several buildings and structures. Four different approaches to solving this problem are presented. The advantages and disadvantages of them are considered, and the application areas of these approaches are indicated. Within the framework of these approaches, one can use the direct enumeration method, the combinatorial method, the algebra of logic, and the general logical-probabilistic method. The authors has developed two possible options for calculating the residual resource of these objects using the general logical-probabilistic method. It is proposed to develop a methodology for calculating the residual life of such objects before conducting a survey. The authors indicates the main points that must be included in the developed methodology.

УДК 624.012.45.04

DOI 10.23968/1999-5571-2021-18-5-57-62

Цветков С. В. **Прогнозирование прочности тяжелого бетона в условиях двухосного сжатия с растяжением по результатам моделирования** // Вестник гражданских инженеров. 2021. № 5 (88). С. 57–62.

Ключевые слова: теория протекания, дискретная решетка, случайная величина, элементы структуры, параметрические точки, двухосное сжатие, двухосное растяжение, напряжения растяжения и сжатия.

Приводятся данные по результатам моделирования прочностных свойств бетона при двухосном сжатии с растяжением. Модель разработана на основе анализа задач теории протекания. Прочность узлов решетки определена по результатам одноосных испытаний бетона сжимающей нагрузкой. Элементы структуры моделируются случайными величинами, распределен-

ными по нормальному закону распределения. Из анализа модели представлены результаты, указывающие на влияние порядка приложения нагрузок различного знака на конечные результаты. Выполнено сравнение результатов моделирования с экспериментальными данными.

Табл.: 2. Ил.: 5. Библиогр.: 4 назв.

Tsvetkov S. V. Forecasting the strength of heavy concrete under conditions of biaxial compression with tension according to the results of modeling. Vestnik grazhdanskikh inzhenerov – Bulletin of Civil Engineers, 2021, no. 5 (88), pp. 57–62.

Keywords: theory of percolation, discrete lattice, random variable, structural elements, parametric points, biaxial compression, biaxial tension, tension and compression stresses.

The article presents data on the results of modeling the strength properties of concrete under biaxial compression with tension. The model is developed on the basis of the analysis of the problems theory of percolation. The strength of the lattice nodes is determined by the results of uniaxial tests of concrete under compressive load. The elements of the structure are modeled by random variables distributed according to the normal distribution law. From the analysis of the model, there are presented the results indicating the influence of the order of applying the loads of different signs on the final results. The simulation results are compared with experimental data.

УДК 624.071

DOI 10.23968/1999-5571-2021-18-5-63-69

Цыбакин С. В., Плюсин М. Г., Зотов А. Н. Влияние вырезов в плитах безопалубочного формования на их несущую способность // Вестник гражданских инженеров. 2021. № 5 (88). С. 63–69.

Ключевые слова: пустотные плиты безопалубочного формования, численное моделирование, несущая способность.

Приведены результаты испытаний плиты безопалубочного формования (плиты ПБ) на прочность и численного исследования конечноэлементной модели данной плиты. Показано, что при угловом вырезе в плите ПБ снижается ее несущая способность и меняется характер разрушения. Частичная компенсация снижения несущей способности плиты с таким вырезом может быть достигнута путем снижения величины предварительного напряжения обрезаемых при формировании выреза арматурных стержней либо перераспределением арматуры по поперечному сечению плиты.

Ил.: 6. Библиогр.: 8 назв.

Tsybakin S. V., Plyusnin M. G., Zotov A. N. The influence of cutouts in slabs of formwork-free molding on their load-bearing capacity. Vestnik grazhdanskikh inzhenerov – Bulletin of Civil Engineers, 2021, no. 5 (88), pp. 63–69.

Keywords: hollow-core slabs of formwork-free molding, numerical simulation, load bearing capacity.

The paper presents the results of testing the slab of formwork-free molding (PB slab) for strength, as well as numerical study of the finite element model of this slab. It is shown that with an angular cutout in the PB slab, its load bearing capacity decreases and the nature of fracture changes. Partial compensation for the load-bearing capacity reduction of the slab with such a cutout can be achieved by reducing the pre-stressing reinforcement value of reinforcement rods cut off during the formation of the cutout, or by redistributing the reinforcement along the cross-section of the slab.

УДК 624:042.12

DOI 10.23968/1999-5571-2021-18-5-70-76

Ханухов Х. М. К расчету тонкостенных оболочек на прочность // Вестник гражданских инженеров. 2021. № 5 (88). С. 70–76.

Ключевые слова: гипотеза плоских сечений, безмоментная теория тонких оболочек, прочность стенки цилиндрической, конической и шаровой оболочек, закон Паскаля и гидротехнический парадокс, внутренний и внешний объем жидкости, поправочные коэффициенты, уменьшение толщины стенки.

На основе анализа закона Паскаля и гидротехнического парадокса применительно к вертикальным цилиндрическим, коническим и шаровым резервуарам, на основе гипотезы плоских сечений по безмоментной теории тонких оболочек делается следующее предложение: давление на стенку по гипотезе плоских сечений производится не всей массой жидкости, ограниченной ее высотой и площадью, а только кольцевой оболочкой, уравновешенной внутренним объемом жидкости. На основании этого в формуле расчета прочности стенок резервуаров предполагается введение поправочных коэффициентов. В случае экспериментального подтверждения данных предположений ожидается экономический эффект в наиболее металлоемкой отрасли промышленности — резервуаростроении и емкостном оборудовании.

Ил.: 5. Библиогр.: 10 назв.

Khanukhov Kh. M. Regarding the strength calculation of thin-walled shells. Vestnik grazhdanskikh inzhenerov – Bulletin of Civil Engineers, 2021, no. 5 (88), pp. 70–76.

Keywords: hypothesis of flat sections, membrane theory of thin-walled shells, the wall strength of vertical cylindrical, conical and spherical shells, Pascal's law and

the hydraulic paradox, internal and external volume of the liquid, correcting coefficients, reduction of the shell wall thickness.

Based on the analysis of Pascal's law and the hydraulic paradox applied to vertical cylindrical, conical and spherical tanks, as well as using the hypothesis of flat sections according to the membrane theory of thin-walled shells, the author makes the following proposal: the pressure on the shell wall, according to the hypothesis of flat sections, is not produced by the entire mass of the liquid, limited by its height and area, but only by an annular shell balanced by the internal volume of the liquid. On this basis, in the formula for calculating the strength of the tank walls, correcting coefficients are supposed to be introduced. In case of these assumptions being confirmed through testing, an economic effect is expected in the most metal-intensive industry, namely, in tank construction and capacitive equipment.

УДК 624.131

DOI 10.23968/1999-5571-2021-18-5-77-83

Сахаров И. И., Войтенко П. В. Опыт применения поверхностных фундаментов для каркасного здания в окрестностях Санкт-Петербурга // Вестник гражданских инженеров. 2021. № 5 (88). С. 77–83.

Ключевые слова: поверхностный фундамент, работы в зимнее время, морозное пучение.

Изложен опыт возведения здания на поверхностных фундаментах в зимнее время. Определялись температуры в основании, сложенном пучинистыми грунтами, а также перемещения фундаментов в течение зимнего периода. Выполнены расчеты температурных полей и деформаций пучения с помощью программы Termoground. Показано, что, несмотря на относительно большую глубину промерзания грунтов основания, максимальные перемещения фундаментов не превысили 7 мм, что вполне допустимо для каркасного здания.

Ил.: 6. Библиогр.: 12 назв.

Sakharov I. I., Voitenko P. V. Experience in the application of surface foundations for a frame building in the vicinity of St. Petersburg. Vestnik grazhdanskikh inzhenerov – Bulletin of Civil Engineers, 2021, no. 5 (88), pp. 77–83.

Keywords: surface foundation, work in winter period, frost heaving.

The article presents the experience of constructing buildings on surface foundations in winter season. Within the frames of the investigation, there were evaluated temperatures in the base composed of heaving soils, as well as foundation displacements during the winter period. There have been performed calculations of temperature fields and soil heaving deformation using the Termoground program. It is shown that despite the relatively big depth of the base soil freezing, the maximum displacements of the

foundations did not exceed 7 mm, which is quite acceptable for a frame building.

УДК 691:620.197

DOI 10.23968/1999-5571-2021-18-5-84-94

Евтюков С. А., Колчеданцев Л. М., Тилинин Ю. И. Исследование технологии возведения каркасно-панельных и модульных зданий в Арктике // Вестник гражданских инженеров. 2021. № 5 (88). С. 84–94.

Ключевые слова: технология, возведение зданий, вечная мерзлота, низкая температура, ветры, короткое лето, удаленность, легкие стальные конструкции, быстрое возведение, каркасно-панельная технология, блок-модуль, блок-контейнер, трансформируемые блок-модули.

Выбор технологии возведения зданий в арктических условиях обусловлен двумя важными факторами: удаленностью объектов и коротким периодом летнего сезона, что актуализирует проблему снижения массы конструкций и сокращения продолжительности строительства. К названным факторам добавляется вечная мерзлота, сильные ветры и низкие температуры. Эти условия строительства обуславливают необходимость применения строительных технологий и объемно-планировочных решений на их основе с использованием легких металлических конструкций и минераловатных плит, а также слоистых панелей типа «сэндвич». Унифицированная номенклатура, компактность и относительная легкость деталей обеспечивают высокую эффективность строительства на удаленных территориях Арктической зоны РФ. Первый экспериментальный опыт строительства в Арктике показал не только комфортность объемно-планировочных решений, но и технологичность возведения несущих и ограждающих конструкций возводимых жилищно-административных комплексов типа «Арктический трилистник». Рассмотрена блок-модульная технология возведения корпусов общежития в поселке Тикси (Якутия), а также технология возведения зданий производственно-логистического комплекса «Архангельск», построенных с использованием легких стальных конструкций, панелей типа «сэндвич» и других быстровозводимых конструкций. Проведено сравнение быстровозводимых строительных систем по критерию технологичности. Предложены принципиальные решения по совершенствованию технологии возведения зданий в арктических условиях.

Табл.: 6. Ил.: 11. Библиогр.: 16 назв.

Evtyukov S. A., Kolchedantsev L. M., Tilinin Yu. I. Research of the construction technology of frame-panel and modular buildings in the Arctic zone. Vestnik grazhdanskikh inzhenerov – Bulletin of Civil Engineers, 2021, no. 5 (88), pp. 84–94.

Keywords: technology, construction of buildings, permafrost, low temperature, winds, short summer, remoteness, light steel structures, fast construction, frame-panel technology, block-module, block-container, transformable block-modules.

Choosing the technology for the construction of buildings in the Arctic conditions is stipulated by two important factors, namely, the remoteness of the facilities and the short period of the summer season, which actualizes the problem of reducing the mass of structures and making shorter the construction work duration. In addition, one should keep in mind other important factors, such as permafrost, strong winds and low temperatures. Such conditions of construction necessitate the use of building technologies and space-planning solutions using light metal structures and mineral wool slabs, as well as sandwich-type laminated panels. The unified nomenclature, compactness and relative lightness of the parts ensure high efficiency of construction in the remote territories of the Arctic zone of the Russian Federation. The first experimental construction experience in the Arctic has shown not only the comfort of space-planning solutions, but also the manufacturability of installation of load-bearing and enclosing structures of the erected residential and administrative complexes of the Arctic Trefoil type. The block-modular technology for the construction of dormitory buildings in the village of Tiksi (Yakutia), as well as the technology for the construction of buildings of the production and logistics complex «Arkhangelsk», erected using light steel structures, sandwich type panels and other pre-fabricated structures. A comparison analysis of pre-fabricated building systems according to the criterion of manufacturability has been carried out. There are proposed some fundamental solutions aimed at improving the installation technology of buildings in the Arctic conditions.

УДК 539.4

DOI 10.23968/1999-5571-2021-18-5-95-101

Мотылев Р. В., Карпушкин А. С. Пути сокращения сроков итоговой проверки, проводимой органами государственного строительного надзора, на примере зарубежных подходов // Вестник гражданских инженеров. 2021. № 5 (88). С. 95–101.

Ключевые слова: государственный строительный надзор, контроль, ИСО, специальная инспекция, разрешение, свидетельство, приемо-сдаточная документация, итоговая проверка.

Проведен сравнительный анализ отечественной и зарубежной систем осуществления государственного надзора в строительстве. Выявлены отличительные особенности в принципах работы государственного надзора. Цель исследования состоит в минимизации бюрократических процедур на этапе итоговой проверки, осуществляемой государственным строительным

надзором. Даны рекомендации по оптимизации состава приемо-сдаточной документации. Предлагается улучшить нормы статьи 39 Федерального закона от 30.12.2009 № 384-ФЗ в части передачи на технического заказчика ответственности за подтверждение соответствия завершеного строительством объекта техническим регламентам и проекту с выдачей свидетельств о соответствии.

Табл.: 1. Ил.: 2. Библиогр.: 15 назв.

Motylev R. V., Karpushkin A. S. Ways of reducing the time of the final inspection carried out by the state construction supervision authority on the example of foreign approaches. Vestnik grazhdanskikh inzhenerov – Bulletin of Civil Engineers, 2021, no. 5 (88), pp. 95–101.

Keywords: state construction supervision, control, ISO, special inspection, permit, certificate, acceptance documentation, final inspection.

The article presents the results of the comparative analysis which has been carried out of domestic and foreign systems of state supervision in construction. Distinctive features in the principles of the state supervision authority's work are revealed. The purpose of the study is to minimize bureaucratic procedures at the stage of the final inspection carried out by the state construction supervision. Recommendations for optimizing the composition of the acceptance documentation are given. It is proposed to amend Article 39 of Federal Law No. 384-FZ of December 30, 2009, regarding the transfer of responsibility for confirming compliance of the completed construction facility with technical regulations and the project to the technical customer, with the issuance of certificates of compliance.

УДК 694

DOI 10.23968/1999-5571-2021-18-5-102-108

Ахметов Д. А., Пухаренко Ю. В., Роот Е. Н., Ахажанов С. Б. Влияние мелкодисперсных наполнителей из техногенных отходов и низко модульного фиброволокна на удобоукладываемость самоуплотняющихся бетонов // Вестник гражданских инженеров. 2021. № 5 (88). С. 102–108.

Ключевые слова: самоуплотняющиеся бетоны, набор прочности, фиброармирование.

В статье приводятся исследования перспективного материала в строительной индустрии Республики Казахстан — самоуплотняющегося бетона (СУБ). Исследовались такие важные физико-технические параметры, как удобоукладываемость, сохраняемость и набор прочности в ранние сроки твердения. Полученные данные показаны в сводных таблицах, приведена математическая модель, сделаны обобщающие выводы.

Табл.: 8. Ил.: 1. Библиогр.: 6 назв.

Akhmetov D. A., Pukharenko Yu. V., Root Ye. N., Akhazhanov S. B. **The effect of fine aggregates produced from anthropogenic waste and low-modulus fiber on the workability of self-compacting concrete (SCC).** Vestnik grazhdanskikh inzhenerov – Bulletin of Civil Engineers, 2021, no. 5 (88), pp. 102–108.

Keywords: self-compacting concretes, gain in strength, fiber-reinforcement.

This article gives information about the research of the new promising material in construction industry of the Republic of Kazakhstan, namely, self-compacting concrete (SCC). We have studied such important physical and technical properties as workability, durability, gain in strength in the early stages of concrete hardening. The data obtained are presented in summary tables, a mathematical model is given, generalizing conclusions are made.

УДК 69

DOI 10.23968/1999-5571-2021-18-5-109-118

Мазнева К. Ю., Жолобова Е. В., Сидорова А. С., Маркова К. А., Староверов В. Д. **Проблемы функционирования и перспективы развития сертификации в строительстве** // Вестник гражданских инженеров. 2021. № 5 (88). С. 109–118.

Ключевые слова: техническое регулирование, подтверждение соответствия, сертификация в строительстве, обязательная сертификация, система добровольной сертификации.

Представлен обзор состояния рынка обязательной и добровольной сертификации в строительстве на территории Российской Федерации. Обозначены ключевые неразрешенные проблемы действующих систем подтверждения соответствия. На основе проведенного анализа предложены механизмы и пути их решения, которые могут способствовать восстановлению доверия к системам добровольной сертификации как у активных участников рынка, так и у рядовых потребителей объектов сертификации.

Ил.: 1. Библиогр.: 16 назв.

Mazneva K. Yu., Zholobova E. V., Sidorova A. S., Markova K. A., Staroverov V. D. **Problems of functioning and prospects for the development of certification in construction.** Vestnik grazhdanskikh inzhenerov – Bulletin of Civil Engineers, 2021, no. 5 (88), pp. 109–118.

Keywords: technical regulation, conformity assessment, certification in construction, mandatory certification, voluntary certification system.

The article presents an overview of the state of the market of mandatory and voluntary certification in construction on the territory of the Russian Federation. The key unresolved problems of the existing conformity assessment systems are identified. Based on the analysis carried out, there are proposed some mechanisms and ways of solving these

problems, which would help restoring trust in voluntary certification systems among both active market participants and ordinary consumers of certification objects.

УДК 666.972; 532.135

DOI 10.23968/1999-5571-2021-18-5-119-125

Хренов Г. М., Морозов В. И., Жаворонков М. И., Петрова Т. М. **Роль заполнителя в формировании пластических свойств бетонных смесей** // Вестник гражданских инженеров. 2021. № 5 (88). С. 119–125.

Ключевые слова: бетонная смесь, реология, пластичность, предельная растяжимость, заполнитель.

Исследуется влияние заполнителя на пластичность бетонных смесей, используемых при непрерывном безопалубочном формовании. Приведен обзор существующих представлений о влиянии заполнителя на реологию смесей и об их пластических свойствах, описание используемых материалов и методик, эксперимента и анализ полученных результатов. Экспериментально установлены два механизма влияния заполнителя на пластичность бетонной смеси. За счет сорбции воды из цементного теста заполнитель при любой своей объемной концентрации снижает его предельную растяжимость и, как следствие, пластичность всей смеси. При превышении объемной доли 41 % заполнитель еще и отоцает в достаточной степени пластичный компонент смеси — цементное тесто, тем самым снижая предельную растяжимость смеси, что усиливает влияние от осушения теста.

Табл.: 3. Ил.: 2. Библиогр.: 15 назв.

Khrenov G. M., Morozov V. I., Zhavoronkov M. I., Petrova T. M. **The role of the aggregate in the formation of the plastic properties of concrete mixtures.** Vestnik grazhdanskikh inzhenerov – Bulletin of Civil Engineers, 2021, no. 5 (88), pp. 119–125.

Keywords: concrete mix, rheology, plasticity, ultimate tensibility, aggregate.

The article presents the results of the research aimed at identifying the influence of the aggregate on the plasticity of concrete mixtures used in formless molding. The authors provide a brief overview of the existing concepts regarding the effect of the aggregate on the rheology of mixtures and their plastic properties. There is offered a description of the materials and techniques used, as well as the experiment and analysis of the results obtained. There have been experimentally established two mechanisms of the influence of the aggregate on the plasticity of the concrete mixture. Due to the sorption of water from the cement paste, the aggregate, at any of its volumetric concentrations, reduces its ultimate tensibility and, as a consequence, the plasticity of the entire mixture. When the volume fraction of 41 % is exceeded, the aggregate also depletes the sufficiently plastic component of the mixture — cement paste — thereby

reducing the ultimate tensibility of the mixture, which enhances the effect of drying the paste.

УДК 628.854.001.572

DOI 10.23968/1999-5571-2021-18-5-126-129

Аншукова Е. А. **Определение скоростей истечения воздуха из вентшахты теплого чердака многоэтажного жилого здания при разных начальных условиях** // Вестник гражданских инженеров. 2021. № 5 (88). С. 126–129.

Ключевые слова: теплый чердак, естественная вентиляция, математическое моделирование.

Условия эксплуатации теплого чердака как элемента естественной вентиляции многоэтажного жилого здания оказывают влияние на эффективность работы всей вентиляционной системы, а также на состояние ограждающих конструкций. Изучение распределения параметров микроклимата в его объеме даст возможность более полной оценки происходящих процессов. Приведен результат расчета скорости истечения воздуха из вентшахты теплого чердака методом математического моделирования.

Табл.: 1. Ил.: 2. Библиогр.: 4 назв.

Anshukova E. A. **Determination of the speed of air outflow from the ventilation shaft of the warm attic of a multi-storey residential building under different initial conditions.** Vestnik grazhdanskikh inzhenerov – Bulletin of Civil Engineers, 2021, no. 5 (88), pp. 126–129.

Keywords: warm attic, natural ventilation, mathematical modeling.

The operating conditions of a warm attic as an element of natural ventilation of a multi-storey residential building have an impact on the efficiency of the entire ventilation system performance, as well as on the condition of the enclosing structures. The study of the distribution of microclimate parameters in its volume makes it possible to more fully assess the ongoing processes. The result of calculating the rate of air outflow from the ventilation shaft of a warm attic by mathematical modeling is provided.

УДК 697.921.23

DOI 10.23968/1999-5571-2021-18-5-130-136

Пухкал В. А., Анисимов С. М., Шкаровский А. Л., Цыганков А. В. **Моделирование вентиляции жилых помещений с подачей приточного воздуха через регулируемые оконные створки** // Вестник гражданских инженеров. 2021. № 5 (88). С. 130–136.

Ключевые слова: вентиляция, жилые помещения, окна, температурные поля.

Рассматриваются системы естественной приточно-вытяжной вентиляции жилых помещений с подачей воздуха через конструкции окон. Основное внимание уделено подаче воздуха при открывании окна наклон

ном створки и параллельным смещением створки от рамы с образованием щели (проветривание помещения). Приведены данные исследований скоростных и температурных полей в объеме помещения, а также изменение температуры внутреннего воздуха при проветривании помещения при работающем и неработающем отопительном приборе. Исследована подача воздуха параллельным смещением створки от рамы с образованием щели в жилых помещениях квартир с использованием отопительных конвекторов. Исследовано распределение потоков воздуха в помещениях с использованием гидродинамического пакета STAR-CCM+. Установка в жилых зданиях оконных блоков с функцией параллельного смещения створки позволяет обеспечить нормативный воздухообмен в помещениях без применения специальных приточных устройств. В закрытом состоянии оконный блок соответствует нормативным требованиям по сопротивлению теплопередаче и звукоизоляции.

Ил.: 6. Библиогр.: 12 назв.

Pukhkal V. A., Anisimov S. M., Shkarovsky A. L., Tsygankov A. V. **Modeling of ventilation in living premises with air intake through adjustable window sashes.** Vestnik grazhdanskikh inzhenerov – Bulletin of Civil Engineers, 2021, no. 5 (88), pp. 130–136.

Keywords: ventilation, living accommodations, windows, temperature fields.

The article presents the results of investigating the systems of natural supply and exhaust ventilation of residential premises with air supply through window structures. In particular, the analysis focuses on cases of air intake through a gap in tilting window sash and parallel opening window sash (room's ventilation). There are provided the study results concerning the air velocity and temperature fields in the room's volume, as well as the internal air temperature changes during the room's ventilation in cases of active and inactive heating appliance. There is studied the air intake by the parallel displacement of the sash from the frame with formation of a gap in the living premises where heating convectors are used. The distribution of air flows is explored using STAR-CCM+ hydrodynamic analysis software package. The installation of window blocks in residential buildings with the function of parallel displacement of the sash allows for the standards-compliant air exchange in the premises without the use of special supply devices. When closed, the window block complies with regulatory requirements to heat transfer resistance and soundproofing.

УДК 625

DOI 10.23968/1999-5571-2021-18-5-137-142

Усман Д. М., Рощин А. И. **Прогнозирование транспортной подвижности населения провинций**

Сирии // Вестник гражданских инженеров. 2021. № 5 (88). С. 137–142.

Ключевые слова: транспортная подвижность населения (ТПН), программа SPSS, опрос, провинции Сирии.

Рассмотрены транспортная подвижность населения (ТПН) как ключевой показатель при проектировании маршрутной сети регулярных автобусных маршрутов, влияние наличия таких маршрутов на повышение уровня ТПН в регионе. Среди жителей провинций Сирии проведен опрос, ответы на который проанализированы с использованием программы SPSS и известной формулы расчета ТПН с добавлением годового числа передвижений группы пассажиров — пенсионеров и домохозяйек — к месту их деятельности, также учтен коэффициент потенциальных передвижений в соответствии с характеристиками провинций Сирии. Приведены значения фактической и потенциальной ТПН в этих регионах и среднее значение ТПН для Сирии в целом.

Табл.: 2. Ил.: 3. Библиогр.: 12 назв.

Othman D. M., Roshchin A. I. Forecasting the transport mobility of the population (TMP) of the provinces of Syria. Vestnik grazhdanskikh inzhenerov – Bulletin of Civil Engineers, 2021, no. 5 (88), pp. 137–142.

Keywords: transport mobility of the population (TMP), SPSS program, survey, province of Syria.

The article discusses the transport mobility of the population (TMP) as a key indicator in the design of the network of regular bus routes, as well as the impact of the existence of such routes on the increase the level of TMP in the region. A survey was conducted for residents of the provinces of Syria, the answers to the questions given by people were analyzed using the SPSS program using the well-known formula for calculating the TMP with the addition of the annual number of transportations of a group of passengers (pensioners, housewives) to the place of their activity. Also, there was taken into account the coefficient of potential transportations in accordance with the characteristics of the provinces of Syria. The values of the TMP (actual and potential ones) in these regions and the average TMP for Syria as a whole are given.

УДК 629.015; 629.3.018.2

DOI 10.23968/1999-5571-2021-18-5-143-149

Хольшев Н. В., Коновалов Д. Н., Ведищев С. М., Милованов А. В. Влияние расстояния от препятствия до выходного патрубка кожуха вентилятора радиатора системы охлаждения автомобильного двигателя на распределение воздушного потока // Вестник гражданских инженеров. 2021. № 5 (88). С. 143–149.

Ключевые слова: автомобильный радиатор, электровентилятор, воздушный поток, система охлаждения двигателя.

Приведены методика и результаты исследования влияния расстояния от препятствия до среза выходного патрубка кожуха вентилятора системы охлаждения автомобильного двигателя на характер распределения воздушного потока перед радиатором. Исследования производились на специально изготовленной лабораторной установке, обеспечивающей измерение скорости воздушного потока в фиксированных точках перед радиатором. В результате исследований получены поверхности отклика, описывающие распределение воздушного потока перед радиатором при разных расстояниях от препятствия до выходного патрубка кожуха вентилятора. На их основании определено оптимальное расстояние до препятствия, обеспечивающее наиболее равномерный обдув радиатора.

Ил.: 9. Библиогр.: 16 назв.

Holshev N. V., Konovalov D. N., Vedishchev S. M., Milovanov A. V. Influence of the distance from an obstacle to the outlet pipe of the radiator fan case of the automotive engine cooling system on the distribution of air flow. Vestnik grazhdanskikh inzhenerov – Bulletin of Civil Engineers, 2021, no. 5 (88), pp. 143–149.

Keywords: car radiator, electric fan, air flow, engine cooling system.

The article presents the methodology and results of the study of the influence of the distance from the obstacle to the cut of the outlet pipe of the fan case of the cooling system of the automobile engine on the nature of the air flow distribution in front of the radiator. The studies were carried out on a specially made laboratory installation that provides measurement of the air flow velocity at fixed points in front of the radiator. As a result of the research, there were obtained response surfaces that describe the distribution of the air flow in front of the radiator at different distances from the obstacle to the outlet of the fan case. On this basis, there was determined the optimal distance from the obstacle, which provides the most uniform radiator blowing.

УДК 334.7; 001.895

DOI 10.23968/1999-5571-2021-18-5-150-159

Асаул А. Н., Щербина Г. Ф., Асаул М. А. Автоматизация бизнес-процессов предпринимательской деятельности в сфере недвижимости на основе технологий искусственного интеллекта // Вестник гражданских инженеров. 2021. № 5 (88). С. 150–159.

Ключевые слова: предпринимательская деятельность, недвижимость, автоматизация, бизнес-процессы, искусственный интеллект, машинное обучение.

Уточнено понятие «бизнес-процесс», рассматривается суть автоматизации бизнес-процессов предпринимательской деятельности с помощью использования технологий искусственного интеллекта и машинного обучения для ИТ-интеграций в сфере недвижимости. На основе анализа рынка отражено состояние развития искусственного интеллекта и машинного обучения в России, его значимость и перспективы внедрения в предпринимательскую деятельность в сфере недвижимости.

Библиогр.: 38 назв.

Asaul A. N., Shcherbina G. F., Asaul M. A. Automation of business processes of entrepreneurial activity in the field of real estate based on artificial intelligence technologies. Vestnik grazhdanskikh inzhenerov – Bulletin of Civil Engineers, 2021, no. 5 (88), pp. 150–159.

Keywords: entrepreneurship, real estate, automation, business processes, artificial intelligence, machine learning.

The article refines the concept of «business process», the essence of business processes' automation in entrepreneurial activities is considered through the use of artificial intelligence and machine learning technologies for IT integration in the real estate sector. Based on the market analysis, the state of development of artificial intelligence and machine learning in Russia, its significance and prospects for implementation in business activities in the real estate sector are studied.

УДК 330.4

DOI 10.23968/1999-5571-2021-18-5-160-166

Веронская М. В., Трушковская Е. Д. Основные задачи и механизмы процесса принятия решений по распределению бюджетных ресурсов города // Вестник гражданских инженеров. 2021. № 5 (88). С. 160–166.

Ключевые слова: распределение бюджетных ресурсов, распределение расходов, бюджетное финансирование, городское хозяйство, модели оптимизации, методы оптимизации, критерии оптимальности.

Задача принятия рациональных решений при формировании расходной части бюджета, когда финансовые возможности позволяют обеспечить не только критические направления финансирования, но и достойный уровень жизни горожан, актуальна на сегодняшний день. В работе рассмотрены основные механизмы принятия решений по распределению расходов, которые предполагают использование математических моделей оптимизации. Исследовано, где эти модели целесообразно применять, а для каких задач они не подходят. Проанализировано информационное обеспечение всего процесса принятия решений, необходимо для применения методов оптимизации.

Ил.: 1. Библиогр.: 15 назв.

Veronskaya M. V., Trushkovskaya E. D. The main tasks and mechanisms of the decision-making process for the distribution of budget resources of the city. Vestnik grazhdanskikh inzhenerov – Bulletin of Civil Engineers, 2021, no. 5 (88), pp. 160–166.

Keywords: allocation of budget resources, allocation of expenditures, budget financing, urban economy, models of optimization, optimization methods, optimality criteria.

The paper considers the relevant for the present time task of making rational decisions at forming the expenditure part of the budget, when there are enough financial opportunities not only for critical areas of financing, but also for ensuring a decent standard of living for citizens. The main mechanisms of decision-making regarding the allocation of expenditures, which involves the use of mathematical optimization models, are considered. It is investigated where these models are appropriate to use, and for which tasks they are not suitable. The information support of the entire decision-making process necessary for the application of optimization methods is analyzed.

УДК 332.8

DOI 10.23968/1999-5571-2021-18-5-167-172

Дроздова И. В. Анализ рынка жилой недвижимости в Санкт-Петербурге // Вестник гражданских инженеров. 2021. № 5 (88). С. 167–172.

Ключевые слова: рынок жилой недвижимости, жилищное строительство, стоимость жилья, доступность жилья, объемы ввода жилья в эксплуатацию, ипотечное кредитование.

В статье выполнен анализ состояния первичного и вторичного рынков жилой недвижимости в Санкт-Петербурге в 2016–2020 гг. Составлен рейтинг застройщиков, лидирующих по объему ввода жилья в эксплуатацию. Определены факторы (экономические санкции, карантинные ограничения, девальвация рубля, инфляция, снижение уровня доходов населения), влияющие на снижение объемов ввода жилья в эксплуатацию, увеличение стоимости и снижение доступности жилья на первичном и вторичном рынках жилой недвижимости в 2019–2020 гг. Выявлены тенденции развития рынка жилой недвижимости в Санкт-Петербурге в 2021–2022 гг.

Табл.: 1. Ил.: 2. Библиогр.: 9 назв.

Drozдова I. V. Analysis of the residential real estate market in St. Petersburg. Vestnik grazhdanskikh inzhenerov – Bulletin of Civil Engineers, 2021, no. 5 (88), pp. 167–172.

Keywords: residential real estate market, housing construction, the cost of housing, the affordability of housing, the volume of housing commissioning, mortgage lending.

The article analyzes the state of the primary and secondary residential real estate markets in St. Petersburg for the period from 2016 to 2020. The rating of developers leading in St. Petersburg in terms of the housing commissioning volume has been compiled. There have been identified the factors (economic sanctions, quarantine restrictions, devaluation of the ruble, inflation, decrease in the level of income of the population) influencing a decrease in the volume of housing commissioning, an increase in the cost and decrease in the affordability of housing in the primary and secondary residential real estate markets in 2019–2020. The trends in the development of residential real estate markets in St. Petersburg in 2021–2022 have been revealed.

УДК 339.13

DOI 10.23968/1999-5571-2021-18-5-173-178

Панибратов Ю. П., Кошечев В. А., Козаков Р. Р.

Совершенствование системы отношений участников государственного строительного заказа // Вестник гражданских инженеров. 2021. № 5 (88). С. 173–178.

Ключевые слова: государственные закупки, конкурентоспособность, конкуренция в государственных закупках, строительство, менеджмент в строительстве, строительство.

Выявляются потенциальные возможности от использования строительными организациями РФ системы сбалансированных показателей (BSC—Balanced Scorecard) в рамках их участия в государственных закупках. Рассматриваются основные проекции BSC, на которые стоит опираться строительным организаци-

ям РФ. Обосновывается социально-экономическая значимость применения системы сбалансированных показателей для повышения конкурентоспособности строительной организации в качестве участника конкурса при государственных закупках, в частности, положительное влияние на качество выполнения строительно-монтажных работ и активизацию инновационной деятельности.

Библиогр.: 9 назв.

Panibratov Yu. P., Koshcheev V. A., Kozakov R. R. Improvement of the relationship system of the state construction order participants. Vestnik grazhdanskikh inzhenerov – Bulletin of Civil Engineers, 2021, no. 5 (88), pp. 173–178.

Keywords: public procurement, competitiveness, competition in state procurement; construction; construction management. The article identifies the potential opportunities of using the Balanced Scorecard (BSC) system by construction organizations in the Russian Federation as part of their participation in public procurement. The main projections of BSC are considered, on which construction organizations of the Russian Federation should rely. The authors substantiate the socio-economic significance of using the Balanced Scorecard by the construction company in order to increase the competitiveness as a participant in the competition in public procurement, in particular, its positive influence on the quality of construction and installation works and the activation of innovative activity.