

# Рефераты

УДК 727.55

DOI 10.23968/1999-5571-2019-16-6-5-11

Бойцова Д. В., Дацюк Т. А., Кондратьева Л. Н., Мангушев Р. А. **Влияние факторов полуострова Крым на формирование архитектуры локальных научно-туристических археологических центров** // Вестник гражданских инженеров. 2019. № 6 (77). С. 5–11.

*Ключевые слова:* инфраструктура археологического туризма, типология общественных зданий, многофункциональные туристические комплексы, археологическое наследие, влияние факторов, Крым.

Предлагается комплексный анализ факторов полуострова Крым и характера их воздействия на формирование объектов инфраструктуры археологического туризма. Рассмотрены базовые группы факторов, приведены предпосылки их значимости в архитектурном аспекте. Выявлены особенности влияния каждой группы факторов на параметры локальных научно-туристических центров.

Ил. 1. Библиогр.: 6 назв.

*Boytsova D. V., Datsiuk T. A., Kondrat'eva L. N., Mangushev R. A. The influence of the Crimean peninsula factors on formation of architecture of local scientific-tourist archaeological centers.* Vestnik grazhdanskikh inzhenerov – Bulletin of Civil Engineers, 2019, no. 6 (77), pp. 5–11.

*Keywords:* infrastructure of archaeological tourism, typology of public buildings, multifunctional tourist complexes, archaeological heritage, the influence of factors, the Crimea.

The article offers a comprehensive analysis of the factors of the Crimean Peninsula and discusses the nature of their impact on the formation of archaeological tourism infrastructure. The basic groups of factors are considered, the prerequisites of their importance in the architectural aspect are given. Features of influence of each group of factors on the parameters of local scientific and tourist centers are revealed.

УДК 711.4.01; 72.009 (2019)

DOI 10.23968/1999-5571-2019-16-6-12-26

Вайтенс А. Г., Янковская Ю. С., Русанов Г. Е., Лобанов Ю. Н. **Проблемы и перспективы архитектурно-градостроительных преобразований приграничных территорий (на примере Ивангорода)** // Вестник гражданских инженеров. 2019. № 6 (77). С. 12–26.

*Ключевые слова:* архитектурно-градостроительные преобразования, приграничные территории, исто-

рический город, малый город, проектно-исследовательские работы, архитектурно-градостроительное наследие.

Статья посвящена специфике развития приграничного Ивангорода как наиболее показательного объекта сотрудничества России и Эстонии. Важным моментом является то, что в Ивангороде размещен пешеходный пункт пропуска, который в комплексе с прилегающей территорией во многом определяет зрительное восприятие и эмоциональное впечатление у пересекающих границу наших сограждан и иностранцев. Статья является обобщающим материалом по итогам двух лет научно-проектных работ кафедры градостроительства СПбГАСУ, выполненных при участии смежных кафедр и привлечении администрации КГА Ленинградской области и ведущих архитекторов-практиков.

Ил. 6. Библиогр.: 6 назв.

*Vaytens A. G., Yankovskaja Y. S., Rusanov G. E., Lobanov Yu. N. Problems and prospects of architectural and town-planning transformations of border territories (on the example of Ivangorod).* Vestnik grazhdanskikh inzhenerov – Bulletin of Civil Engineers, 2019, no. 6 (77), pp. 12–26.

*Keywords:* architectural and town-planning transformations, border territories, historical city, small town, design and research works, architectural and town-planning heritage.

The article is devoted to the specifics of the development of the border town of Ivangorod as the most significant object of cooperation between Russia and Estonia. There is a pedestrian checkpoint in Ivangorod, which is important, since in combination with the adjacent territory, it determines the visual perception and emotional impression of Russian citizens and foreigners crossing the border. The article submits a generalizing material based on the results of two years of research and design work carried out at the Department of Urban Planning of Saint Petersburg State University of Architecture and Civil Engineering (SPSUACE) with the participation of related departments and involving the Committee on architecture and town-planning policy of Leningrad region and leading architects.

УДК 711.4: 331.5

DOI 10.23968/1999-5571-2019-16-6-27-35

Виленский М. Ю., Русанов Г. Е., Волков В. И., Лобанов Ю. Н. **Градостроительство как область профес-**

сиональной деятельности // Вестник гражданских инженеров. 2019. № 6 (77). С. 27–35.

*Ключевые слова:* градостроитель, архитектор-градостроитель, компетенции, вакансии, подготовка специалистов, научно-методические основы градостроительного образования.

Рассмотрены основные проблемы и противоречия при подготовке кадров в области градостроительства. Даны предложения по корректировке системы подготовки специалистов-градостроителей с учетом градостроительной политики РФ, изменений в профессиональных стандартах, материалов веб-аналитики вакансий в области градостроительной деятельности (2018–2019 гг.). Выявлены основные тенденции, связанные с потребностью в градостроителях с учетом сферы деятельности, образования, территориального распределения, характера работодателей, требований к компетенциям специалистов.

Табл. 1. Библиогр.: 9 назв.

*Vilenskii M. Yu., Rusanov G. E., Volkov V. I., Lobanov Yu. N. Urban planning as a professional activity area. Vestnik grazhdanskikh inzhenerov – Bulletin of Civil Engineers, 2019, no. 6 (77), pp. 27–35.*

*Keywords:* urban planner, urban architect, competencies, vacancies, specialist training, scientific and methodological foundations of urban education.

The main problems and contradictions in the training of personnel in the field of urban development are considered. Suggestions are offered for adjusting the training system for specialists in urban planning taking into account the following: urban planning policy of the Russian Federation, changes in professional standards, and web-analytics materials for vacancies in the field of urban development (2018–2019). The main trends are identified associated with the need for urban planners, taking into account the scope of activity, education, territorial distribution, the nature of employers, the requirements for the competencies of specialists.

УДК 728.1.012:624.01

DOI 10.23968/1999-5571-2019-16-6-36-43

*Головина С. Г. Архитектурно-конструктивные особенности этапов развития исторической жилой застройки Санкт-Петербурга XVIII – начала XX вв. // Вестник гражданских инженеров. 2019. № 6 (77). С. 36–43.*

*Ключевые слова:* брандмауэрная периметральная застройка, объемно-планировочные параметры, типология исторической застройки, формирование застройки Санкт-Петербурга, реконструкция, реставрация.

Указаны важнейшие этапы развития исторической жилой застройки Санкт-Петербурга, выявляе-

ны объемно-конструктивные особенности каждого этапа. Рассмотрен процесс формирования сверхплотной брандмауэрной периметральной застройки, являющейся отличительной чертой города. Описана организация владельческих участков, приведены функционально-пространственные характеристики и конструктивные решения жилых зданий. Детализирована типология применявшихся ранее планировочных систем жилой застройки. Приведены некоторые виды конструктивных решений и способы применения строительных материалов в условиях сложной геологии местности и специфического микроклимата. Все характеристики рассмотрены в общей системе и могут послужить основой для разработки рекомендаций по комплексной реновации исторических зданий Санкт-Петербурга. Установлено, что основной особенностью процесса формирования исторической жилой застройки Санкт-Петербурга является сочетание стабильной строительной системы для несущего остова здания с активным развитием строительства и применением новых материалов при создании элементов фасадов.

Ил. 1. Библиогр.: 15 назв.

*Golovina S. G. Architectural and design features of historical residential development stages in St. Petersburg in the XVIII – early XX centuries. Vestnik grazhdanskikh inzhenerov – Bulletin of Civil Engineers, 2019, no. 6 (77), pp. 36–43.*

*Keywords:* firewall perimeter type urban development, space-planning parameters, typology of historical buildings, the formation of buildings in St. Petersburg, reconstruction, restoration.

The most important stages of historical residential development of St. Petersburg are specified, volumetric and design features of each stage are revealed. The process of forming a super-dense firewall perimeter type urban development, which is a distinctive feature of the city, is considered. The organization of possessory land plots is described, functional and spatial characteristics and design solutions of residential buildings are submitted. The typology of previously used planning systems of residential development is detailed. Some types of design solutions and methods of application of building materials in the conditions of complex geology of the area and specific microclimate are given. All the characteristics are considered in the general system and can serve as a basis for development of recommendations on complex renovation of historical buildings of St. Petersburg. It is established that the main feature of the process of formation of historical residential buildings of St. Petersburg is a combination of a stable construction system for the building bearing frame with the rapid construction development and using new materials to create elements of the facades.

УДК 911.375.631

DOI 10.23968/1999-5571-2019-16-6-44-52

Новоходская Н. С., Дацюк Т. А., Кондратьева Л. Н., Мангушев Р. А. **Судьба лакуны в квартале 2006 на Стрелке Васильевского острова** // Вестник гражданских инженеров. 2019. № 6 (77). С. 44–52.

*Ключевые слова:* исторический центр Санкт-Петербурга, общественные пространства, внутриквартальная среда, усадьба Меншикова, здание Двенадцати коллегий.

Рассматривается эволюция застройки и современное состояние квартала 2006 в связи с возрастающей потребностью города в общественных пространствах на территории исторического центра Санкт-Петербурга. Проведен анализ эволюции внутриквартальной среды на протяжении двух столетий, который показал постепенную деградацию бывшей блестящей усадьбы влиятельного вельможи, обусловленную закрытым режимом эксплуатации и крайне незначительной функциональной нагрузкой. Учитываются уникальные характеристики соседнего здания Двенадцати коллегий, которое сейчас включено в состав квартала. Отмечается специфика формирования общественного пространства на внутриквартальной территории. Предполагается, что реконструкция квартала потребует решения не только архитектурно-градостроительных задач, но и организационно-юридических и экономических проблем.

Ил. 6. Библиогр.: 10 назв.

*Novokhodskaya N. S., Datsiuk T. A., Kondrat'eva L. N., Mangushev R. A. The fate of lacuna in the quarter 2006 at the Spit of Vasilievsky Island.* Vestnik grazhdanskikh inzhenerov – Bulletin of Civil Engineers, 2019, no. 6 (77), pp. 44–52.

*Keywords:* historical center of Saint-Petersburg, public spaces, intra-quarter environment, Menshikov Palace, Twelve Colleges building.

The article deals with the development evolution and the current state of the quarter 2006 located in the center in connection with the increasing need of the city for public spaces. There has been carried out an analysis of the intra-quarter environment evolution over two centuries, which shows a gradual degradation of the former brilliant estate of an influential nobleman, due to the closed mode of operation and extremely negligible functional load. The unique characteristics of the adjacent Twelve Colleges building, which is now included in the quarter, are taken into account. The specificity of the public space formation on the intra-district territory is pointed out. It is assumed that the reconstruction of the quarter will require not only solving architectural and urban planning problems, but also overcoming organizational, legal and economic problems.

УДК 711.4:719(470.23-25)

DOI 10.23968/1999-5571-2019-16-6-53-58

Семенцов С. В., Штиглиц М. С. **Развитие промышленности и ремесел в Санкт-Петербурге и окрестностях при Петре Первом** // Вестник гражданских инженеров. 2019. № 6 (77). С. 53–58.

*Ключевые слова:* Санкт-Петербург (совр. — Санкт-Петербург), ускоренное развитие военной и гражданской промышленности.

Рассматриваются особенности ускоренного развития промышленных производств на территориях Санкт-Петербург (совр. — Санкт-Петербург) в 1703–1724 гг. при Петре I, в том числе военных (кораблестроение, металлургия, изготовление оружия), а также гражданских (производство строительных материалов — заготовка древесины, известняка и извести, производство кирпича; некоторых видов гражданской продукции). Такое опережающее развитие промышленности и ремесел позволило городу быстро превратиться из прикрепостной слободы в крупный столичный город.

Библиогр.: 21 назв.

*Sementsov S. V., Stieglitz M. S. Development of industry and crafts in St. Petersburg and vicinities under Peter the Great.* Vestnik grazhdanskikh inzhenerov – Bulletin of Civil Engineers, 2019, no. 6 (77), pp. 53–58.

*Keywords:* St.-Peters-Burkh (in modern Russia – St. Petersburg), accelerated development of military and civil industries.

The article considers the features of the industrial manufactures' accelerated development in the territories of St. Peters-Burkh (in modern Russia – St. Petersburg) in 1703–1724, under Peter I, including military industries (shipbuilding, metallurgy, manufacture of weapons), as well as civil industries (production of building materials: timber, limestone and lime, brick production; some types of civilian products). Such advanced development of industry and crafts allowed the city to turn from a fortress settlement into a big metropolitan city in a short period of time.

УДК 7.71.711

DOI 10.23968/1999-5571-2019-16-6-59-66

Скрябин П. В., Русанов Г. Е., Волков В. И., Лобанов Ю. Н. **Факторы, определяющие пространственную модель градостроительного развития Байкало-Ангарской системы поселений** // Вестник гражданских инженеров. 2019. № 6 (77). С. 59–66.

*Ключевые слова:* градостроительные противоречия, конфликтология, экология, природные ландшафты.

Освещаются вопросы разрешения градостроительных противоречий, которые вызывают конфликт-

ные ситуации между участниками градостроительной деятельности (застройщиками, властями, предпринимателями — владельцами земельных участков, жителями, предприятиями). Выбранная для исследования территория — Байкало-Ангарская система поселений, расположенная от истока реки Ангары вдоль западного берега Байкала до острова Ольхон, — имеет ряд характерных противоречий (экологических, экономических, природоохранных, рекреационных), приводящих к конфликтным ситуациям, для урегулирования которых автором предложена пространственная модель на основе выделенных принципов.

Ил. 3. Библиогр.: 12 назв.

*Skryabin P. V., Rusanov G. E., Volkov V. I., Lobanov Yu. N. Factors determining the spatial model of the urban development of the Baikal-Angara settlement system. Vestnik grazhdanskikh inzhenerov – Bulletin of Civil Engineers, 2019, no. 6 (77), pp. 59–66.*

*Keywords:* urban planning contradictions, conflict resolution techniques, ecology, natural landscapes.

The article is devoted to the issues associated with solving of urban planning contradictions that cause conflicts between the various participants of urban development activities (developers, authorities, entrepreneurs — land owners, residents, enterprises). The territory which was chosen for the study is the Baikal-Angara settlement system located from the Angara River head along the Western shore of the Baikal Lake to the Olkhon Island. This territory has a number of contradictory features (environmental, economic, environmental, recreational ones) leading to conflict situations, for the solving of which the authors propose a spatial model based on the selected principles.

УДК 711.4

DOI 10.23968/1999-5571-2019-16-6-67-78

*Филиппов В. Д. Линейный город Артуро Сориа: анализ причин неудачи проекта // Вестник гражданских инженеров. 2019. № 6 (77). С. 67–78.*

*Ключевые слова:* линейный город, Артуро Сориа, Иларион Гонсалес дель Кастильо, историческое наследие, урбанизация, рурализация.

Статья является завершением работы «Линейный город: градостроительные и социальные аспекты проекта Артуро Сориа». Рассматриваются особенности городской среды так, как ее понимали авторы проекта. Проанализированы причины возникновения трудностей в его осуществлении и пути, которыми Артуро Сориа пытался их преодолеть. Изложена хронология неудач, которые в начале Первой мировой войны привели к банкротству Мадридской компании по урбанизации. Изложена история Линейного города после смерти основателя, которая завершилась его

исчезновением с карты Мадрида. Большая часть материалов впервые представлена на русском языке

Ил. 14. Библиогр.: 14 назв.

*Filippov V. D. Linear city of Arturo Soria: analysis of the reasons for the project failure. Vestnik grazhdanskikh inzhenerov – Bulletin of Civil Engineers, 2019, no. 6 (77), pp. 67–78.*

*Keywords:* linear city, Arturo Soria, Hilarión González del Castillo, historical heritage, urbanization, ruralization.

The article is a final part of the «Linear city: Urban planning and social aspects of the Arturo Soria project» study. Features of the urban environment as understood by the authors of the project are considered. The causes of difficulties in the project implementation and the ways in which Arturo Soria tried to overcome them are analyzed. The chronology of failures that at the beginning of World War I had led to the bankruptcy of the Madrid Urbanization Company is described. The author presents the history of the Linear City in the period after the death of the founder, which had come to its end with the Linear City disappearance from the map of Madrid. Most of the materials are first presented in Russian.

УДК 721(725.3+725)

DOI 10.23968/1999-5571-2019-16-6-79-85

*Якуненкова М. С., Дацюк Т. А., Кондратьева Л. Н., Мангушев Р. А. Этапы формирования транспортно-хаба как нового типа общественного комплекса // Вестник гражданских инженеров. 2019. № 6 (77). С. 79–85.*

*Ключевые слова:* транспортный хаб, транспортно-общественный комплекс, общественное пространство, публичное пространство, интеграция, общественная инфраструктура.

Рассматриваются этапы формирования общественной инфраструктуры в системе транспортных комплексов с начала XX века по сегодняшний день. Этапы выделены на основе взаимодействия транзитного, общественного и публичного пространств, а также их роли в системе транспортной инфраструктуры — этапы общности, разобщения, нарастания и интеграции. Последний этап интеграции определен как слияние транзитного и публичного пространства, включенных в общественный комплекс. Дано определение транспортного хаба и выделены условия его формирования.

Ил. 5. Табл. 1. Библиогр.: 14 назв.

*Iakunenkov M. S., Datciuk T. A., Kondrat'eva L. N., Mangushev R. A. Stages of formation of the transport hub as a new type of the public complex. Vestnik grazhdanskikh inzhenerov – Bulletin of Civil Engineers, 2019, no. 6 (77), pp. 79–85.*

*Keywords:* transport hub, transport and public complex, social space, public space, integration, public infrastructure.

The article considers the formation stages of public infrastructure in the system of transport complexes during the period from early XX century up to the present time. The stages are allocated on the base of interaction of transit, public and social spaces, as well as their role in the transport infrastructure system, and referred to as stages of community, separation, growth and integration. The latter stage, the stage of integration, is determined as a merger of transit the public spaces included in one public complex. The definition of a transport hub is given, and the conditions for the formation of a transport hub are highlighted.

УДК 624.072.14

DOI 10.23968/1999-5571-2019-16-6-86-92

*Кравчук В. А., Кравчук Е. В. Развитие исследований предварительно напряженных строительных металлических конструкций // Вестник гражданских инженеров. 2019. № 6 (77). С. 86–92.*

*Ключевые слова:* предварительное напряжение, строительные металлические конструкции, научно-исследовательские и проектные институты, высшие учебные заведения, публикации, эффективность.

Изложен вклад российских и зарубежных ученых в создание теории расчета и практику внедрения в строящиеся объекты предварительно напряженных строительных металлических конструкций в период до конца XX столетия. На основании анализа публикаций в журналах ведущих научно-исследовательских, проектных институтов России сделан вывод о снижении количества теоретических и практических разработок предварительно напряженных металлических строительных конструкций в России в конце XX и начале XXI века. Приведен пример эффективности применения указанных конструкций в экстремальных районах Сибири и Дальнего Востока России. Показано, что применение таких конструкций может решить основную технико-экономическую задачу строительства: повышение несущей способности конструкций зданий и сооружений при снижении их массы и стоимости.

Библиогр.: 21 назв.

*Kravchuk V. A., Kravchuk E. V. Research development of prestressed metal construction structures. Vestnik*

*grazhdanskikh inzhenerov – Bulletin of Civil Engineers, 2019, no. 6 (77), pp. 86–92.*

*Keywords:* prestressing, metal structures, research and design institutes, higher educational institutions, publications, efficiency.

The contribution of Russian and foreign scientists to the creation of the calculation theory and practice of introducing prestressed structural metal structures into objects under construction until the end of the XX century is described. Based on an analysis of publications in journals of leading research, design institutes in Russia, it is concluded that theoretical and practical developments in prestressed metal building structures in Russia were reduced in the late XX – early XXI centuries. An example of the effectiveness of using these structures in extreme regions of Siberia and the Russian Far East is given. It is shown that the use of such structures can solve the main technical and economic problem of construction, namely, increasing the bearing capacity of designs of buildings and structures while reducing their weight and cost.

УДК 624.073.113

DOI 10.23968/1999-5571-2019-16-5-93-110

*Отбул Э. К., Дмитриев Д. А. Расчет прочности предварительно напряженных конструкций на основе нелинейной деформационной модели на примере многопустотной плиты перекрытия безопалубочной технологии // Вестник гражданских инженеров. 2019. № 6 (77). С. 93–110.*

*Ключевые слова:* прочность, предварительное напряжение, усилие обжатия, диаграмма, арматура, бетон, потери, деформация, напряжение, итерация, кривизна.

Предложены практические методы расчета предварительно напряженных конструкций, основанные на использовании опытных диаграмм деформирования материалов. В зависимости от величины деформаций, вычисленных с помощью итерационных процедур по диаграмме деформирования, устанавливается соответствующее состояние материалов — упругое или пластическое. Нелинейные итерационные расчеты в 1-м методе направлены на нахождение нового положения нейтральной линии в зависимости от модуля материалов по мере деформирования элемента, а во 2-м — на определение жесткостных характеристик материалов в матричной форме вычислений. Конечная цель итерационных процедур — определение максимальной кривизны элемента с последующим вычислением соответствующих этой кривизне относительных деформаций в материалах конструкции. Алгоритм расчета обоих методов представлен в виде блок-схем, приведены примеры расчетов. Сопоставление численных значений результатов расчетов показывает адекватность предложенных методов, что

подтверждается близкими значениями вычисленных деформаций (напряжений) материалов.

Ил. 12. Табл. 8. Библиогр.: 8 назв.

*Opbul E. K., Dmitriev D. A. Calculation of prestressed structure strength on the basis of nonlinear deformation model (on the example of multi-hollow core slab without using formwork technology).* Vestnik grazhdanskikh inzhenerov – Bulletin of Civil Engineers, 2019, no. 6 (77), pp. 93–110.

*Keywords:* strength, pre-stressing, compression force, diagram, reinforcement, concrete, losses, deformation, stress, iteration, curvature.

The article presents practical methods proposed for calculating of prestressed structures and based on the use of experimental diagrams of material deformation. Depending on the value of the deformations calculated using iterative procedures on the deformation diagram, the corresponding state of the material – elastic or plastic – is defined. Nonlinear iterative calculations made in accordance with the first method are aimed at finding a new position of the neutral line depending on the modulus of materials as the member is deformed, and in the second method they are aimed at determining the stiffness characteristics of materials in the matrix form of calculations. The ultimate goal of iterative procedures is determining of the maximum curvature of the member, with the subsequent calculation of the relative deformations corresponding to this curvature in the structure materials. The algorithm of calculation of both methods is presented in the form of block diagrams, examples of calculations are given. Comparison of numerical values of the results of calculations shows the adequacy of the proposed methods, which is confirmed with the closely adjacent values of the calculated deformations (stresses) of materials.

УДК 693.55

DOI 10.23968/1999-5571-2019-16-5-111-113

*Павлов В. В., Крайнов Д. В., Ахмерова Г. М. Влияние электрообогрева на прочность бетона отдельных участков монолитных железобетонных многопролетных плит перекрытия* // Вестник гражданских инженеров. 2019. № 6 (77). С. 111–113.

*Ключевые слова:* монолитный железобетон, электропрогрев, плита перекрытия, прочность.

Рассматриваются результаты исследований влияния электропрогрева при возведении монолитных железобетонных перекрытий на прочность бетона в их различных участках. По результатам проведенных исследований определена необходимость оптимизации технологического режима электропрогрева для обеспечения равномерности набора бетоном прочности на всех участках плиты перекрытия.

Ил. 4. Библиогр.: 2 назв.

*Pavlov V. V., Krainov D. V., Akhmerova G. M. Influence of electric heating on concrete strength of individual sections of monolithic reinforced concrete multi-span slabs.* Vestnik grazhdanskikh inzhenerov – Bulletin of Civil Engineers, 2019, no. 6 (77), pp. 111–113.

*Keywords:* monolithic reinforced concrete, electric heating, floor slab, strength.

The article discusses the results of studies on the influence of electric heating at the construction of monolithic reinforced concrete floor slabs on the strength of concrete in the various sections. According to the results of the conducted research, there has been specified necessity of optimizing the electric heating technological mode for ensuring uniformity of concrete strength development in all sections of the floor slabs.

УДК 624.014

DOI 10.23968/1999-5571-2019-16-5-114-122

*Туснина О. А., Павлов С. А. Оценка устойчивости к прогрессирующему обрушению каркаса конвертерного цеха* // Вестник гражданских инженеров. 2019. № 6 (77). С. 114–122.

*Ключевые слова:* прогрессирующее обрушение, аварийная ситуация, надежность, стальной каркас, конвертерный цех, действующее производство.

Описаны результаты анализа устойчивости к прогрессирующему обрушению каркаса конвертерного цеха. Конвертерный цех является особо опасным производственным объектом, и в соответствии с отечественными нормативными документами для такого сооружения должен выполняться расчет на прогрессирующее обрушение. Были проанализированы аварийные ситуации, которые могут возникнуть с учетом особенностей технологии производства, а также рассмотрены локальные разрушения несущих конструкций цеха. По результатам выполненных расчетов установлено, что каркас конвертерного цеха обладает хорошей живучестью: ни при одном варианте аварийных ситуаций лавинообразное разрушение сооружения не происходит.

Ил. 3. Библиогр.: 22 назв.

*Tusnina O. A., Pavlov S. A. Evaluation of resistance to the progressive collapse of the converter shop frame.* Vestnik grazhdanskikh inzhenerov – Bulletin of Civil Engineers, 2019, no. 6 (77), pp. 114–122.

*Keywords:* progressive collapse, emergency situation, reliability, steel frame, converter shop, existing production.

The article presents the results of the analysis of resistance of the converter shop framework to the progressive collapse. The converter shop is a particularly hazardous production facility, and in accordance with the national regulatory documents, a calculation for progressive collapse must be performed for such a structure. Emergency situations that may arise taking into account the features of

the production technology have been analyzed, and local damage to the supporting structures of the workshop has been taken into consideration. According to the results of the calculation analysis, it has been found out that the converter shop framework has a good survivability — the avalanche-like collapse of the structure will never occur in any case of emergency situation.

УДК 624.07

DOI 10.23968/1999-5571-2019-16-5-123-129

Уразильдеев Д. В. **Устойчивость по изгибно-крутильной форме стержневых криволинейных элементов стальных арок за пределом упругости** // Вестник гражданских инженеров. 2019. № 6 (77). С. 123–129.

*Ключевые слова:* стальная арка открытого бисимметричного профиля, стержневые криволинейные элементы арок, устойчивость по изгибно-крутильной форме за пределом упругости, коэффициент устойчивости криволинейных элементов арок.

Представлено решение задачи устойчивости по изгибно-крутильной форме криволинейных стержневых элементов сплошностенчатых арок за пределом упругости. Решение основывается на деформационной теории плоских упругих криволинейных стержней (алгоритм «Стержень») и алгоритме «Сечение», который позволяет учитывать развитие пластических деформаций. Приводятся графики зависимости коэффициентов устойчивости от кривизны, приведенной гибкости и относительных эксцентриситетов.

Ил. 3. Библиогр.: 14 назв.

Urazilidzeev D. V. **Bending-torsion stability of rod curvilinear elements of steel arches beyond the elasticity limit.** Vestnik grazhdanskikh inzhenerov – Bulletin of Civil Engineers, 2019, no. 6 (77), pp. 123–129.

*Keywords:* steel arch with open bisymmetrical profile, rod curvilinear arch elements, stability by bending-torsion form beyond the elasticity limit, stability coefficient of curved elements of arches.

The article presents the solution of the problems of stability in the bending-torsion shape of the core elements of continuous-step arches beyond the elastic limit. This solution is based on deformation theory of plane elastic archy rods (“Rod” algorithm) and “Cross-Section” algorithm, which allows taking into account the development of plastic deformations. Graphs of the dependence of stability coefficients on curvature, reduced flexibility and relative eccentricities are given.

УДК 624.074.3: 539.3

DOI 10.23968/1999-5571-2019-16-5-130-136

Глухих В. Н., Калдар-оол А-Х. Б. **Анизотропия кирпичных коробовых сводов** // Вестник гражданских инженеров. 2019. № 6 (77). С. 130–136.

*Ключевые слова:* коробовый свод, кирпичная кладка, растворный шов, начальный модуль упругости, секущий модуль упругости, постоянные упругости, ортотропно-анизотропный материал.

Исследуются величины постоянных упругости, используемые для определения модуля деформаций кирпичной кладки коробового свода как для ортотропного материала с цилиндрической анизотропией. Решается конкретная задача по определению постоянных упругости при известных параметрах кирпичной кладки, позволяющих качественно оценить физические свойства материала кладки свода. Приведенная методика расчета величин постоянных упругости позволяет упростить решение задач по определению напряженного состояния конструкции коробового свода.

Ил. 7. Табл. 9. Библиогр.: 16 назв.

Glukhikh V. N., Kaldar-ool A-Kh. B. **Anisotropy of brick barrel vaults.** Vestnik grazhdanskikh inzhenerov – Bulletin of Civil Engineers, 2019, no. 6 (77), pp. 130–136.

*Keywords:* barrel vault, brickwork, mortar seam, initial modulus of elasticity, secant modulus of elasticity, constant elasticity, orthotropic-anisotropic material.

In this paper, the values of the elasticity constants used to determine the modulus of deformation of the brickwork of the barrel vault as an orthotropic material with cylindrical anisotropy are investigated. A specific problem is solved to determine the value of the elasticity constants at known parameters of brickwork, which allows evaluating the physical properties of the material of the masonry vault. This method of calculating the value of elasticity constants enables the problem of defining the stress state of the barrel vault design to be simplified.

УДК 539.3

DOI 10.23968/1999-5571-2019-16-5-137-142

Каган-Розенцвейг Л. М. **О влиянии деформаций сдвига на устойчивость стержня переменного сечения** // Вестник гражданских инженеров. 2019. № 6 (77). С. 137–142.

*Ключевые слова:* устойчивость, учет сдвигов, стержень переменного сечения.

В исследуемом стержне касательные напряжения зависят и от поперечной силы в сечении, и от изгибающего момента. Модель стержня Тимошенко эту особенность не принимает во внимание. Предлагаемая работа анализирует вопрос, опираясь на уточненную модель учета сдвигов. Показано, что в случае стержня постоянного сечения прямым следствием модели Тимошенко является уравнение Харингса, связывающее критическую силу, учитывающую сдвиги, с критической силой Эйлера. Однако и для стержня постоян-

ного сечения это уравнение выполняется лишь при некоторых простейших способах закрепления.

Ил. 2. Табл. 2. Библиогр.: 17 назв.

*Kagan-Rosenzweig L. M. On the effect of shear deformations on the stability of the rod with variable cross-section.* Vestnik grazhdanskikh inzhenerov – Bulletin of Civil Engineers, 2019, no. 6 (77), pp. 137–142.

*Keywords:* stability, shear accounting, rod with variable cross-section.

In the rod under consideration, shear stress depends both on the shearing force in the cross section and on the bending moment. The Timoshenko beam theory does not take this aspect into account. This article investigates the problem basing on the improved theory for shear accounting. It is shown that in the case of a rod of constant cross-section, a direct implication of the Timoshenko model is the Haringx equation connecting the critical force that takes shear into account, with the critical Euler force. However, even in the case of constant cross section, this equation is valid only for some simple beam supports.

УДК 593.3

DOI 10.23968/1999-5571-2019-16-5-143-148

*Морозов В. И., Черных А. Г., Хегай Е. О. Некоторые предложения по рассмотрению тяжелого армоцемента как разномодульного материала // Вестник гражданских инженеров. 2019. № 6 (77). С. 143–148.*

*Ключевые слова:* разномодульная теория упругости, физические соотношения, модули упругости, коэффициенты Пуассона, коэффициент линейного расширения, области 1-го и 2-го рода, достаточные условия единственности решения, главные миноры матрицы, потенциальная энергия деформации, обобщенное плоское деформационное состояние, направляющие косинусы.

С использованием разномодульной теории упругости получены основные представления и расчетные зависимости для тяжелого армоцемента как разномодульного материала. Такой подход позволяет учесть специфику поведения тяжелого армоцемента, в том числе возможное трещинообразование в растянутых областях, где работает только арматура, и, напротив, совместность работы арматуры и бетона в сжатых зонах. В рамках принятой модели разномодульной теории упругости формулируются достаточные условия единственности решений, что гарантирует получение адекватного результата. Показано, что классическая и разномодульная теории упругости отличаются лишь в физических соотношениях, которые устанавливают связь между статикой и геометрией задачи — между напряжениями и деформациями.

Ил. 1. Библиогр.: 11 назв.

*Morozov V. I., Chernyh A. G., Kheday E. O. Some proposals for regarding heavy armored cement as a multi-module material.* Vestnik grazhdanskikh inzhenerov – Bulletin of Civil Engineers, 2019, no. 6 (77), pp. 143–148.

*Keywords:* multi-module theory of elasticity, physical relations, moduli of elasticity, Poisson coefficients, linear dilation coefficient, regions of the 1st and 2nd kind, sufficient conditions of the solution uniqueness, major matrix minors, potential deformation energy, generalized plane deformation state, directional cosines.

With the use of the multi-module theory of elasticity, there have been obtained basic concepts and calculated dependences for heavy armored cement as a multi-module material. This approach allows taking into account the specifics of heavy armored cement behavior, including consideration of possible cracking in stretched areas where only the reinforcement works and, on the contrary, in compressed zones, the compatibility of reinforcement and concrete is taken into account. Within the framework of the accepted model of the multi-module theory of elasticity, sufficient conditions for the uniqueness of solution are formed, which guarantees obtaining an adequate result. The authors demonstrate that the discrepancy between the classical and multi-modular theory of elasticity is only in the physical relations that establish a connection between the statics and the geometry of the problem — between stresses and strains.

УДК 624.074.433

DOI 10.23968/1999-5571-2019-16-5-149-156

*Соколов В. Г., Разов И. О., Вольнец С. И. Исследование свободных колебаний тонкостенных прямолинейных газопроводов большого диаметра при полуподземной прокладке // Вестник гражданских инженеров. 2019. № 6 (77). С. 149–156.*

*Ключевые слова:* газопровод, продольная сила, теория оболочек, колебания трубопроводов, упругий отпор грунта, резонанс.

Решается задача о свободных изгибных колебаниях тонкостенных газопроводов большого диаметра при полуподземной прокладке. Газопровод рассматривается как цилиндрическая оболочка, на которую воздействуют стационарное внутреннее рабочее давление, продольная сжимающая сила и распределенная неоднородная нагрузка, вызванная давлением грунта на внешнюю поверхность трубы. Проводится сравнение частот свободных колебаний газопровода при полуподземной и наземной прокладке в зависимости от значений геометрических и механических параметров.

Ил. 9. Табл. 3. Библиогр.: 25 назв.



Sokolov V. G., Razov I. O., Volynec S. I. **Investigation of free oscillations of thin-walled straight-line gas pipe lines of large diameter at semi-underground laying.** Vestnik grazhdanskikh inzhenerov – Bulletin of Civil Engineers, 2019, no. 6 (77), pp. 149–156.

*Keywords:* gas pipeline, longitudinal compressive force, theory of shells, oscillations of the pipelines, elastic soil pressure, resonance.

The article presents a solution of the problem of free bending oscillations of thin-walled gas pipelines of large diameter at semi-underground laying. The gas pipeline is considered as a cylindrical shell, which is affected by a stationary internal working pressure, longitudinal compressive force, and a distributed inhomogeneous load caused by soil pressure on the outer surface of the pipe. Comparison analysis is made of the frequencies of free oscillations of the gas pipeline at semi-underground and surface laying, in dependence of the values of geometric and mechanical parameters.

УДК 624.07

DOI 10.23968/1999-5571-2019-16-5-157-165

Чепилко С. О. **Линейная ползучесть в сталежелезобетонных балках** // Вестник гражданских инженеров. 2019. № 6 (77). С. 157–165.

*Ключевые слова:* сталежелезобетонная балка, ползучесть.

Рассмотрены вопросы учета ползучести в сталежелезобетонных балках на основе уравнения Маслова–Арутюняна. Получена разрешающая система линейных интегральных уравнений, выписаны решения этой системы в резольвентах. Рассмотрено асимптотическое решение в случае теории упругой наследственности. Указан вид резольвент, соответствующих теории старения и теории упругой наследственности, а также предельные значения мер ползучести в теории упругой наследственности.

Библиогр.: 17 назв.

Chepilko S. O. **Linear creep in steel-reinforced concrete beams.** Vestnik grazhdanskikh inzhenerov – Bulletin of Civil Engineers, 2019, no. 6 (77), pp. 157–165.

*Keywords:* steel-reinforced concrete beam, creep.

The article considers the issues of taking into account creep in steel-reinforced concrete beams basing on the Maslov-Arutyunyan equation. There has been obtained a system of linear integral equations, the solutions of which are written in the resolvents. An asymptotic solution is investigated in the case of the theory of elastic heredity. The type of resolvents corresponding to the theory of aging and the theory of elastic heredity is specified, and the limiting values of creep measures in the theory of elastic heredity are determined.

УДК 624.134

DOI 10.23968/1999-5571-2019-16-5-166-174

Конюшков В. В., Жусупбеков А. Ж., Лушников В. В., Попова А. В. **Строительство многоуровневого подземного сооружения в современной городской застройке** // Вестник гражданских инженеров. 2019. № 6 (77). С. 166–174.

*Ключевые слова:* научно-техническое сопровождение проекта и строительства, геотехнический мониторинг, дополнительные осадки зданий соседней застройки.

При строительных работах нулевого цикла часто происходят значительные отклонения от проектного решения, правомерность которых можно обосновать путем внесения изменений в проектную документацию в рамках научного сопровождения. Рассмотрен пример нового строительства многоуровневой подземной автостоянки с комплексом зданий в городской застройке и проблемы, возникшие при строительных работах нулевого цикла. Состояние котлована и зданий прилегающей застройки проанализировано с помощью численного моделирования и аналитических расчетов. По итогам анализа определена безопасность возникших изменений для зданий окружающей застройки. На всем протяжении работ нулевого цикла производится геотехнический мониторинг деформаций. При выявлении существенных дополнительных осадок зданий соседней застройки реализуются защитные мероприятия по их стабилизации. Как показывает практика, на многих строительных объектах Санкт-Петербурга в условиях слабых грунтов научное сопровождение производства работ нулевого цикла является необходимым, а в некоторых случаях даже обязательным видом работ.

Ил. 10. Табл. 2. Библиогр.: 10 назв.

Konyushkov V. V., Zhussupbekov A. Zh., Lushnikov V. V., Popova A. V. **Construction of a multi-level underground structure in condition of modern urban development.** Vestnik grazhdanskikh inzhenerov – Bulletin of Civil Engineers, 2019, no. 6 (77), pp. 164–174.

*Keywords:* scientific and technical support of the project and construction works, geotechnical monitoring, additional settlement of the neighboring buildings.

In the process of the zero cycle construction works, significant deviations from the design solution may often occur, the legality of which can be justified by making changes to the design documentation within the framework of scientific support. The article considers an example of a new construction of a multi-level underground parking lot with a complex of buildings in the urban development and analyzes the problems encountered during construction works of the zero cycle. The condition of the construction pit and the neighboring buildings was analyzed using

numerical modeling and analytical calculations. Based on the results of the analysis, there was assessed the safety of the introduced changes for the surrounding buildings. Geotechnical deformation monitoring was carried out throughout the zero cycle. When significant additional settlement of the neighboring buildings was detected, protective measures were implemented to stabilize uneven deformations. As practice shows, at many construction sites in St. Petersburg, in conditions of weak soils, scientific support of zero-cycle works is a necessary component (and in some cases — a mandatory type of work) for successful commissioning of buildings and structures of new construction.

УДК 624

DOI 10.23968/1999-5571-2019-16-5-175-178

Мальцева Т. В., Коркишко А. Н., Бай В. Ф. **Оценка напряженно-деформированного состояния грунтового основания при обустройстве месторождений** // Вестник гражданских инженеров. 2019. № 6 (77). С. 175–178.

*Ключевые слова:* грунтовое основание, возведение сооружений на слабых грунтах, математическая модель грунта, модифицированный метод конечных элементов, расчет водонасыщенного основания.

На основании численного расчета напряженно-деформированного состояния системы «объект – основание» модифицированным методом конечных элементов определены максимальные нагрузки и деформации, возникающие в грунтовом основании. Расчеты позволяют проводить оценку влияния поровой воды на деформационные свойства грунта.

Ил. 4. Библиогр.: 10 назв.

Maltseva T. V., Korkishko A. N., Bai V. F. **Assessment of the stress-strain state of the soil base during field development.** Vestnik grazhdanskikh inzhenerov – Bulletin of Civil Engineers, 2019, no. 6 (77), pp. 175–178.

*Keywords:* soil foundation, construction of structures on soft soils, mathematical model of soil, modified finite element method, calculation of water-saturated base.

Based on the numerical calculation of the stress-strain state of the “object - base” system, the maximum finite loads and deformations occurring in the soil base are determined by the modified finite element method. Calculations allow assessing the effect of the pore water on the deformation properties of the soil.

УДК 658.5:624.05

DOI 10.23968/1999-5571-2019-16-6-179-185

Болотин С. А., Биче-оол Х. В., Дадар А.-К. Х. **Методика визуализации календарного планирования**

**в программе Autodesk Revit 2018** // Вестник гражданских инженеров. 2019. № 6 (77). С. 179–185.

*Ключевые слова:* BIM-технологии проектирования, управление проектами, комплексное освоение территории строительства, календарное планирование строительства.

В строительстве очень важно формирование адекватного расписания строительных работ на проектируемом объекте, визуализация которого может быть осуществлена в программах, использующих BIM-технологии проектирования. Анализ показал, что даже при оптимальном расписании работ при будущей поэтапной сдаче комплекса объектов могут возникнуть пространственные коллизии. Например, объект полностью готов, но сдать в эксплуатацию в срок его невозможно по причине перекрытия подъезда к нему из-за попадания части дороги в строительную площадку еще строящегося объекта. Для выявления подобного рода организационно-технологических коллизий необходимо сформировать общеплощадочный строительный генеральный план и запроектировать поэтапную визуализацию календарного графика комплексной застройки территории. Представленная в программе Autodesk Revit 2018 методика визуализации календарного планирования состоит из следующих шагов: спроектировать общеплощадочный строительный генеральный план, сформировать временную шкалу по стадиям строительства, закрепить за стадиями проектируемые элементы и выбрать нужную стадию для визуализации анализируемой аксонометрии строительной площадки.

Ил. 2. Библиогр.: 13 назв.

Bolotin S. A., Biche-ool Kh. V., Dadar A.-K. Kh. **Scheduling Visualization Methodology in Autodesk Revit 2018.** Vestnik grazhdanskikh inzhenerov – Bulletin of Civil Engineers, 2019, no. 6 (77), pp. 179–185.

*Keywords:* BIM design technologies, project management, integrated development, roadmap (scheduling) of construction works.

One of the key management targets in construction is developing an adequate roadmap or schedule of works at the designed project, the roadmap visualization of which is done in programs that use BIM-design technologies. The analysis has demonstrated that even though it is possible to make up the optimal scheduling of all works based on all estimation criteria and with all possible limitations taken into account, spatial collisions are a clear possibility in the future stepwise commissioning of individual facilities in a cluster. For example, full readiness of a project may not align with its commissioning deadline because some sections of the access road to this project may fall within the construction site of

another project under construction, so the driveway is blocked. In order to reveal such possible organizational-technological collisions, it is necessary to develop a general construction master plan (CMP) for the entire site, and design progressive rendering of the integrated development roadmap. The scheduling visualization methodology rendered in Autodesk Revit 2018 comprises a sequence of the following steps: designing a master plan of construction works for the entire site, drafting a time scale by construction stages, assigning design elements to different stages, and choosing the right stage to visualize or render axonometric geometry of the construction site under review.

УДК 624.016 УДК693.955

DOI 10.23968/1999-5571-2019-16-6-186-192

*Величкин В. З., Тилинин Ю. И., Животов Д. А. Комбинированные технологии усиления простенков и колонн // Вестник гражданских инженеров. 2019. № 6 (77). С. 186–192.*

*Ключевые слова:* простенки кирпичные, колонны железобетонные, физический износ, усиление, обойма стальная, обойма железобетонная, оклейка, композит, углеволокно, инъектирование.

Усиление простенков из кирпича выполняется при реставрации и реконструкции зданий исторического центра Санкт-Петербурга. Усиление бетонных колонн широко применяется при реконструкции производственных зданий. Исследование технологий усиления простенков и колонн, а также создание комбинированных технологических решений на основе изучения имеющегося опыта позволяет повысить эффективность и надежность мероприятий при реконструкции. Для предотвращения прогрессирующего физического износа железобетонных колонн предлагается при их износе до 25 % проводить цементацию трещин и оклейку углеродистым полотном. Для кирпичных простенков рекомендуется сочетать инъектирование со стальной обоймой. До получения данных о старении композитных материалов в процессе эксплуатации предлагается комбинировать технологии усиления с традиционными способами, а для железобетонных колонн — не применять композиты при значительном физическом износе. Для новой технологии усиления колонн авторами разработана нормаль процесса.

Ил. 3. Табл. 1. Библиогр.: 12 назв.

*Velichkin V. Z., Tilinin Yu. I., Zhivotov D. A. Combined technologies for strengthening piers and columns. Vestnik grazhdanskikh inzhenerov – Bulletin of Civil Engineers, 2019, no. 6 (77), pp. 186–192.*

*Keywords:* brick piers, reinforced concrete columns, physical wear, reinforcement, steel casing, reinforced

concrete casing, pasting, composite, carbon fiber, injection.

Reinforcement of brick walls is typical during restoration and reconstruction of buildings of the historical center of St. Petersburg. Strengthening of concrete columns is widely used at the reconstruction of industrial buildings. The study of technologies for strengthening piers and columns, as well as working out of combined technological solutions based on the taking account of the existing experience allows increasing the efficiency and reliability of reconstruction measures. To prevent the progression of physical wear of reinforced concrete columns, it is proposed at the wear up to 25% to carry out cementation of cracks and pasting with a carbon cloth. For brick piers, it is recommended to combine injection with a steel casing. Before obtaining data on the aging of composite materials during operation, it is proposed to combine reinforcement technologies with traditional methods, and for reinforced concrete columns, it should be recommended to refrain from using composites in case of significant physical wear. The authors have developed a specification for a new technology of reinforcing columns.

УДК 658.513.4

DOI 10.23968/1999-5571-2019-16-6-193-199

*Жаров Я. В. Организационно-технологическое проектирование в строительстве на основе интеллектуального блока планирования // Вестник гражданских инженеров. 2019. № 6 (77). С. 193–199.*

*Ключевые слова:* организационно-технологическое решение, индивидуальный блок планирования, информационная модель проекта, информационное моделирование.

В рамках исследования предлагается разделить проектные и организационно-технологические решения, принятые для решения отдельных задач, а изменения в окружающей среде принять условно стремящимися к минимуму на отдельном временном промежутке жизненного цикла проекта, и предоставить лицам, принимающим решения, актуальную и точную информацию. Описан процесс формирования информационной модели проекта на основе интеллектуального блока планирования. Интеллектуальный блок планирования представляет собой четко определенную единицу планирования, которая может быть инициирована для достижения конкретной цели, например формирования затрат, расписания, потребности в материалах.

Ил. 1. Табл. 1. Библиогр.: 21 назв.

*Zharov Ya. V. Organizational technological design in construction based on an intelligent planning unit. Vestnik grazhdanskikh inzhenerov – Bulletin of Civil Engineers, 2019, no. 6 (77), pp. 193–199.*

*Keywords:* organizational and technological solution, individual planning unit, project information model, information modeling.

Within the framework of the study, due to complexity of the process of planning and implementing an investment and construction project (ISP), it is proposed to separate the design and organizational-technological decisions, which are made to solve individual tasks, and regard changes taking place in the environment as conditionally aspiring to minimum during a separate time period of the project life cycle. The people who are responsible for taking decisions in course of the project implementation should be provided with accurate information. The article presents a description of the process of forming the project information model based on the intelligent planning block. An intelligent planning block is a well-defined planning unit that can be initiated to achieve a specific goal, such as costing formation, scheduling, material requirements, etc.

УДК 691.12

DOI 10.23968/1999-5571-2019-16-6-200-209

*Должнонок А. В., Бакатович А. А. Отличительные особенности микроструктуры и рельефа поверхности растительных заполнителей, обуславливающие показатели коэффициента теплопроводности и прочности на сжатие стеновых блоков // Вестник гражданских инженеров. 2019. № 6 (77). С. 200–209.*

*Ключевые слова:* ржаная солома, гречишная солома, костра льна, прочность, теплопроводность, микроструктура.

Приведены результаты исследований основных характеристик экспериментальных стеновых блоков на основе растительных отходов сельскохозяйственного происхождения. В качестве заполнителей использовали гречишную и ржаную солому, а также костру льна. Установлено, что структура внешней области обеспечивает прочностные характеристики, а внутренней — теплотехнические свойства. Введение костры льна и измельченной гречишной соломы позволяет сохранить структуру крупного заполнителя и тем самым повысить коэффициент теплопроводности стеновых блоков. Применение атомно-силового микроскопа подтвердило существенные различия в рельефе поверхности соломы и костры. Также внешняя поверхность костры льна и гречишной соломы характеризуется большей частотой перепадов рельефа по высоте относительно поверхности ржаной соломы. Выявленные факторы оказывают существенное влияние на адгезию цементного камня с заполнителем.

Ил. 11. Табл. 1. Библиогр.: 15 назв.

*Dolzhonok A. V., Bakatovich A. A. Distinctive features of microstructure and surface relief of plant aggregates, which determine the thermal conductivity coefficient*

**and compressive strength of wall blocks.** Vestnik grazhdanskikh inzhenerov – Bulletin of Civil Engineers, 2019, no. 6 (77), pp. 200–209.

*Keywords:* rye straw, buckwheat straw, flax boon, strength, thermal conductivity, microstructure.

The article presents the results of the investigating the main properties of experimental wall blocks manufactured on the base of agricultural wastes. As an aggregate, there was used buckwheat and rye straw, as well as flax boon. It was established that the structure of the external part provides strength characteristics, and internal one provides with thermal properties. The use of flax boon and shredded buckwheat straw as an aggregate allows saving the structure of coarse aggregate, thereby increasing the coefficient of thermal conductivity. The use of a scanning-force microscope proved great differences in the surface of straw and flax boon. The average altitude difference in relief of flax boon and buckwheat straw is significantly higher than that of rye straw. The revealed factors influence on adhesion of cement rock with the aggregate.

УДК 691

DOI 10.23968/1999-5571-2019-16-6-210-214

*Манакова Н. К. Пеносиликатный материал на основе кремнеземсодержащего сырья с добавлением золошлаковой смеси // Вестник гражданских инженеров. 2019. № 6 (77). С. 210–214.*

*Ключевые слова:* кремнеземсодержащее сырье, апатитонефелиновые отходы, золошлаковая смесь, пеносиликаты, вспененные теплоизоляционные материалы.

Представлены результаты исследования возможности использования кремнеземсодержащего сырья и золошлаковой смеси для получения пеносиликатных материалов. Получен вспененный блочный материал, рекомендуемый для использования в качестве теплоизоляционного.

Ил. 3. Табл. 1. Библиогр.: 16 назв.

*Manakova N. K. Foam silicate material on the basis of silica-containing raw materials with addition of ash-slag mixture.* Vestnik grazhdanskikh inzhenerov – Bulletin of Civil Engineers, 2019, no. 6 (77), pp. 210–214.

*Keywords:* silica-containing raw materials, apatite-nepheline waste, ash-slag mixture, foam silicates, heat-insulating materials.

The article presents the results of the study concerning the possibility of using silica-containing raw materials as well as ash and slag mixtures for the production of foam silicate materials. There has been produced foamed block material, which can be recommended for use as a thermal insulation material.

УДК 691.3

DOI 10.23968/1999-5571-2019-16-6-215-219

*Петрова Т. М., Полетаев А. В., Чистяков Э. Ю.*

**К вопросу о коррозионной стойкости предварительно напряженной арматуры в транспортных конструкциях после длительной эксплуатации** // Вестник гражданских инженеров. 2019. № 6 (77). С. 215–219.

*Ключевые слова:* высокопрочный бетон, транспортные конструкции, долговечность бетона, железнодорожные шпалы, переводные брусья, шлакощелочные бетоны, стальная арматура.

Рассматривается коррозионная стойкость стальной проволочной предварительно напряженной арматуры брусьев железнодорожных стрелочных переводов из шлакощелочного бетона за период 30-летней эксплуатации. Проведена оценка состояния арматуры и факторов, влияющих на возможное развитие коррозии: динамика связывания щелочи, состав пассивирующих пленок и прилегающего слоя бетона, микроструктурный анализ арматуры. Проведенные исследования позволяют сделать вывод о высокой коррозионной стойкости арматуры в рассматриваемых конструкциях из шлакощелочных бетонов.

Ил. 1. Табл. 4. Библиогр.: 10 назв.

*Petrova T. M., Poletaev A. V., Chistyakov E. Yu.*

**To the issue of corrosion resistance of prestressed reinforcement in transport structures after long-term operation.** Vestnik grazhdanskikh inzhenerov – Bulletin of Civil Engineers, 2019, no. 6 (77), pp. 215–219.

*Keywords:* high-strength concrete, transport structures, durability of concrete, railway cross-sleepers, transfer bars, slag-alkaline concrete, steel reinforcement.

The article discusses the issues associated with corrosion resistance of steel wire prestressed reinforcement bars of railway switches from slag-alkaline concrete during thirty years of operation. The assessment of the state of reinforcement and factors affecting the possible development of corrosion, such as dynamics of alkali binding, the composition of passivating films and the adjacent layer of concrete, microstructural analysis of reinforcement has been implemented. The conducted research allows coming to conclusion about high corrosion resistance of reinforcement in the considered constructions from slag-alkaline concretes.

УДК 691

DOI 10.23968/1999-5571-2019-16-6-220-227

*Утепов Е. Б., Ахметов Д. А., Рот Е. Н., Ермуханбет М. А.* **Армирование самоуплотняющегося бетона полипропиленовым фиброволокном** // Вестник гражданских инженеров. 2019. № 6 (77). С. 220–227.

*Ключевые слова:* самоуплотняющийся бетон, фиброармирование, фиброволокно.

Рассмотрены дефекты строительных конструкций, наиболее распространенные на строительных площадках исследуемого региона, и методы, позволяющие предупредить возникновение таких дефектов. Одним из таких методов является применение самоуплотняющихся бетонов, армированных фиброволокном. Показаны результаты исследований самоуплотняющейся бетонной смеси и бетона, влияние полимерных волокон на свойства самоуплотняющихся бетонных смесей и конечного конгломерата. Проведены лабораторные испытания и сделаны выводы об оптимальном содержании фибры в составах самоуплотняющегося бетона. Приведены результаты определения прочности на сжатие, изгиб, а также влияние содержания фиброволокна на усадочные деформации.

Ил. 11. Табл. 3. Библиогр.: 6 назв.

*Uteпов Ye. B., Akhmetov D. A., Root Ye. N., Yermuhanbet M. A.* **Reinforcement of self-compacting concrete with polypropylene fiber.** Vestnik grazhdanskikh inzhenerov – Bulletin of Civil Engineers, 2019, no. 6 (77), pp. 220–227.

*Keywords:* self-compacting concrete (SCC), fiber-reinforcement, fiber.

The article presents an overview of the building structures' defects, widespread at the sites of the researched region construction, as well as the methods that allow preventing such defects' emergence. One of these methods is usage of self-compacting concretes reinforced with fiber. The research results of self-compacting concrete (SCC) mix and concrete researches, polymeric fiber impact on SCC mixes and final product properties are submitted. Laboratory tests were carried out, which permitted coming to conclusions on optimal fiber content in SCC mixes. The results of compressive strength tests and bending tensile tests, as well as the impact of fiber proportions on shrinking deformation are described.

УДК 504.06:66.074

DOI 10.23968/1999-5571-2019-16-6-228-234

*Варданын М. А.* **Ресурсосберегающая и природоохранная деятельность теплоэнергетического предприятия** // Вестник гражданских инженеров. 2019. № 6 (77). С. 228–234.

*Ключевые слова:* оксиды азота, диоксид серы, оксид углерода, снижение выбросов, кородеревесные отходы, ресурсосбережение, охрана окружающей среды.

Представлены экологические аспекты деятельности ТЭЦ-6 ПАО «Иркутскэнерго» (г. Братск), направленной на снижение загрязнения атмосферного воздуха. Очистка дымовых газов от твердых частиц

осуществляется в электрофильтрах и батарейных циклонах с эффективностью соответственно 99 и 86 %. Установлено, что на предприятии проводятся природоохранные мероприятия, направленные на снижение загрязнения атмосферного воздуха. Для снижения выбросов оксидов азота подача пыли в камеру горения под давлением заменена на подачу пыли высокой концентрации под разряжением. Внедрена рециркуляция дымовых газов сбросного сушильного агента систем пылеприготовления, а также ступенчатое сжигание топлива. В газовом тракте котла для снижения выбросов оксидов серы используются сорбционные свойства золы для связывания  $\text{SO}_2$  в сульфаты и сульфиты. На предприятии внедрена технология сжигания экологически чистого топлива путем замены части традиционного топлива — угля на кордревесные отходы, позволившая снизить концентрации оксида углерода в 2,0–2,5 раза, оксидов азота — 1,5 и диоксида серы — 2,1–2,3 раза.

Ил. 4. Табл. 2. Библиогр.: 12 назв.

*Vardanyan M. A. Resource-saving and environmental activities of the heat power enterprise. Vestnik grazhdanskikh inzhenerov – Bulletin of Civil Engineers, 2019, no. 6 (77), pp. 228–234.*

*Keywords:* nitrogen oxides, sulfur dioxide, carbon monoxide, emission reduction, bark and wood waste, resource conservation, environmental protection.

The article highlights the environmental aspects of the activities of the HEP-6 of PJS «Irkutskenergo» (in Bratsk) aimed at reducing atmospheric air pollution. Purification of flue gases from solid particles is carried out in electrostatic precipitators and battery cyclones with an efficiency of 99 and 86%, respectively. It has been established that the company has carried out some environmental protection measures aimed at reducing atmospheric air pollution. To reduce emissions of nitrogen oxides, the supply of dust to the combustion chamber under pressure has been replaced by the supply of dust of high concentration under vacuum. Flue gas recirculation of the exhaust drying agent of dust preparation systems has been introduced, as well as stepwise combustion of fuel. In the gas path of the boiler, the sorption properties of the ash are used to bind  $\text{SO}_2$  to sulfates and sulfites to reduce sulfur oxide emissions. The company has introduced the technology of burning environmentally friendly fuel by replacing part of the traditional fuel-coal with wood waste, which allowed to reduce the concentration of carbon monoxide in 2,0–2,5 times, nitrogen oxides — 1.5 and sulfur dioxide — 2,1–2,3 times.

УДК 628.854.001.572

DOI 10.23968/1999-5571-2019-16-6-235-239

*Дацюк Т. А., Уляшева В. М., Цыганков А. В., Аншукова Е. А. Воздушный режим и состояние строитель-*

**ных конструкций подземных переходов // Вестник гражданских инженеров. 2019. № 6 (77). С. 235–239.**

*Ключевые слова:* пешеходный переход, строительные конструкции, воздушный режим, численное моделирование.

Увеличение потоков автотранспорта приводит к необходимости строительства подземных переходов. Повышенная влажность воздуха в подземных переходах оказывает неблагоприятное влияние как на ограждающие конструкции, так и на пешеходов. Проветривание подземных переходов позволит улучшить их тепловлажностный режим. В работе представлены результаты численного моделирования воздушного режима подземного пешеходного перехода. Выявлен характер движения воздуха. Получены поля распределения скорости движения воздуха при различных направлениях ветра. Обоснована необходимость организованного проветривания подземных переходов.

Ил. 4. Библиогр.: 9 назв.

*Datciuk T. A., Ulyasheva V. M., Tsygankov A. V., Anshukova E. A. Air regime and condition of building structures of underground passages. Vestnik grazhdanskikh inzhenerov – Bulletin of Civil Engineers, 2019, no. 6 (77), pp. 235–239.*

*Keywords:* pedestrian crossing, building structures, air mode, numerical simulation.

The increase in traffic flows leads to the need for the construction of underground passages. The high air humidity in the underpasses has an adverse effect both on the building envelope and on pedestrians. Ventilating the underground passages will improve the heat and humidity conditions there. The paper presents the results of numerical modeling of the air regime of an underground pedestrian crossing. The nature of the air movement is revealed. There have been obtained fields of air velocity distribution for various wind directions. The necessity of organized ventilation of underground passages is substantiated.

УДК 628.31:628.35

DOI 10.23968/1999-5571-2019-16-6-240-245

*Иваненко И. И., Власов В. Н., Лапатина Е. Я. Биологическая очистка производственных сточных вод // Вестник гражданских инженеров. 2019. № 6 (77). С. 240–245.*

*Ключевые слова:* биологическая очистка, терминальные акцепторы электронов, микроорганизмы, окислительно-восстановительный потенциал, иммобилизация микроорганизмов.

Приводится технология биологической очистки промышленных сточных вод с высоким содержанием токсических веществ, таких как формальдегид, метанол, органические растворители, поверхностно-

активные вещества, красители, мочевины. Предложенная и реализованная технологическая последовательность обработки предусматривает деструкцию органических загрязнений иммобилизованными селекционированными ассоциациями гидробионтов — представителями родов *Pseudomonas*, *Arthrobacter*, *Bacillus* и их ассоциации, способными использовать для окисления элементы с переменной валентностью, в частности соединения азота и серы, при их использовании в качестве терминальных акцепторов электронов. Создание и поддержание в биореакторах высокой концентрации биомассы гидробионтов были созданы путем иммобилизации их на носителях. Качество очистки в сбрасываемых в городской коллектор обработанных на очистных сооружениях сточных вод показывало стабильные значения на высоком уровне с показателями, мг/дм<sup>3</sup>: ХПК — 480–520 (Э — 96,7 %), формальдегид — до 1 (Э — 99,8 %), метанол — до 1 (Э — 99,7 %).

Ил. 1. Табл. 1. Библиогр.: 12 назв.

*Ivanenko I. I., Vlasov V. N., Lapatina E. Ya. Biological treatment of industrial sewage water.* Vestnik grazhdanskikh inzhenerov – Bulletin of Civil Engineers, 2019, no. 6 (77), pp. 240–245.

*Keywords:* biological wastewater treatment, terminal electron acceptors, microorganisms, oxidation-reduction potential, immobilization of microorganisms.

The article discusses the issues of biological treatment technology of chemical production industrial wastewater with a high content of toxic substances, such as formaldehyde, methanol, organic solvents, surfactants, dyes, urea. The technological sequence of processing involves the organic pollutants' destruction by immobilized sectioned associations of hydrobionts, mainly, representatives of the *Pseudomonas*, *Arthrobacter*, *Bacillus* genera and their associations capable of using elements of variable valence for oxidation, in particular, nitrogen and sulfur compounds as terminal electron acceptors. A high concentration of biomass of hydrobionts in bioreactors was created and maintained by means of immobilizing hydrobionts on carriers. The quality of treatment of sewage discharged into the city collector and processed at treatment plants has shown stable values for 8 months with indicators, mg/dm<sup>3</sup>: COD — 480–520 (efficiency — 95 %), formaldehyde — up to 1 (efficiency — 99.8 %), methanol — up to 1 (efficiency — 99.7 %).

УДК 697.922.26

DOI 10.23968/1999-5571-2019-16-6-246-251

*Киборт И. Д. О применении нейронной сети для моделирования процессов течения воздушной среды // Вестник гражданских инженеров. 2019. № 6 (77). С. 246–251.*

*Ключевые слова:* нейронная сеть, моделирование, машинное обучение, дроссель-клапан.

Рассматривается пример применения виртуальной нейронной сети для решения задачи поиска зависимости скорости течения потока воздуха в воздуховоде от угла поворота пластины дроссель-клапана. Описываются перспективы данного метода в решении задач комплексного моделирования элементов систем вентиляции и кондиционирования воздуха, а также параметров микроклимата.

Ил. 6. Библиогр.: 15 назв.

*Kibort I. D. About application of neural networks to simulate the pipe air flow.* Vestnik grazhdanskikh inzhenerov – Bulletin of Civil Engineers, 2019, no. 6 (77), pp. 246–251.

*Keywords:* neural network, process simulation, machine learning, throttle valve.

The paper deals with an example of using a virtual neural network to solve the problem of finding the dependence of the air flow velocity in the duct on the rotation angle of the throttle valve plate. The prospects of this method in solving the problems of complex modeling of elements of ventilation and air conditioning systems, as well as microclimate parameters are considered.

УДК 628.259

DOI 10.23968/1999-5571-2019-16-6-252-256

*Подпорин А. В., Цветкова Л. И., Черников Н. А. Использование стальных труб в системах водоснабжения Санкт-Петербурга // Вестник гражданских инженеров. 2019. № 6 (77). С. 252–256.*

*Ключевые слова:* индекс насыщения карбонатом кальция, стабильность воды, стальные оцинкованные трубы.

Приводится возможность определения стабильности водопроводной воды в Санкт-Петербурге по индексу насыщения карбонатом кальция и оценивается возможность использования металлических труб в системах водоснабжения. Приводятся примеры применения стальных оцинкованных труб на внутренних сетях горячего водоснабжения в различных районах города.

Ил. 3. Табл. 1. Библиогр.: 4 назв.

*Podporin A. V., Tsvetkova L. I., Chernikov N. A. The use of steel pipes in the water supply systems of St. Petersburg.* Vestnik grazhdanskikh inzhenerov – Bulletin of Civil Engineers, 2019, no. 6 (77), pp. 252–256.

*Keywords:* calcium carbonate saturation index, water stability, steel galvanized pipes.

The article describes the possibility of determining the tap water stability quality in St. Petersburg according to the calcium carbonate saturation index and assesses the

possibility of using metal pipes in water supply systems. Examples of the use of steel galvanized pipes at internal hot water supply networks in different districts of the city are given.

УДК 533: 697.986: 502.3

DOI 10.23968/1999-5571-2019-16-6-257-261

Уляшева В. М., Мартыанова А. Ю., Толстик А. В.

**Численное исследование процесса тепломассообмена при смешивании потоков в аспирационной системе** // Вестник гражданских инженеров. 2019. № 6 (77). С. 257–261.

*Ключевые слова:* нерудные материалы, известняковая мука, аспирационная система, численное моделирование.

Представлены результаты численного моделирования тепломассообменных процессов при смешивании высокотемпературного газового и низкотемпературного пылевоздушного потоков. Получены поля распределения параметров течения после смешивания для обеспечения эффективного функционирования аспирационной системы.

Ил. 4. Библиогр.: 15 назв.

Ulyasheva V. M., Martyanova A. Ya., Tolstik A. V.

**Numerical study of heat and mass transfer process during mixing flows in the aspiration system.** Vestnik grazhdanskikh inzhenerov – Bulletin of Civil Engineers, 2019, no. 6 (77), pp. 257–261.

*Keywords:* non-metallic materials, lime dust, aspiration system, numerical simulation.

The article presents the results of numerical modeling investigation of the heat and mass transfer processes during mixing of high-temperature gas and low-temperature dust-air flows. There have been obtained distribution fields of flow parameters after mixing to ensure the effective functioning of the aspiration system.

УДК 574

DOI 10.23968/1999-5571-2019-16-6-262-270

Цветкова Л. И., Неверова-Дзиопак Е.

**Как оценить опасный уровень антропогенного эвтрофирования пресноводных экосистем** // Вестник гражданских инженеров. 2019. № 6 (77). С. 262–270.

*Ключевые слова:* поверхностные воды, антропогенное эвтрофирование, индекс трофического состояния.

Рассматривается возможность оценки допустимого и опасного уровня антропогенного эвтрофирования поверхностных вод на основе индекса трофического состояния (ITS). В отличие от естественного, антропогенное эвтрофирование приводит к вторичному загрязнению, деградации и потере ресурсной ценности, в первую очередь, пресноводных экоси-

стем. Это порождает проблему дефицита пресной воды во всем мире. Для решения этой глобальной экологической проблемы необходима разработка доступных и надежных способов оценки опасного уровня эвтрофирования природных вод.

Ил. 3. Табл. 4. Библиогр.: 30 назв.

Tsvetkova L. I., Neverova-Dziopak E. **How to assess the danger of anthropogenic eutrophication of freshwater ecosystems.** Vestnik grazhdanskikh inzhenerov – Bulletin of Civil Engineers, 2019, no. 6 (77), pp. 262–270.

*Keywords:* surface water, anthropogenic eutrophication, Index of trophical state (ITS).

The paper considers the possibility of assessing the acceptable and dangerous levels of surface water anthropogenic eutrophication on the base of Index of trophical state (ITS). Unlike the natural process, anthropogenic eutrophication leads to secondary water pollution, ecosystems' degradation and the loss of their resource value, first of all, it affects the freshwater ecosystems. This, in turn, creates the problem of freshwater scarcity worldwide. The solution of this global ecological problem requires the development of reliable and affordable methods of assessing of the dangerous level of water eutrophication.

УДК 625.7/8.05

DOI 10.23968/1999-5571-2018-16-6-271-276

Евтюков С. А., Медрес Е. П., Медрес Е. Е., Матюсова Е. Ю. **О проблеме проектирования и расчета конструкции облегченных насыпей из пенополистирольных блоков на слабых грунтах** // Вестник гражданских инженеров. 2019. № 6 (77). С. 271–276.

*Ключевые слова:* пенополистирол, блок, грунт, слабый, автомобильная, дорога, насыпь.

Рассмотрена проблема применения пенополистирола при проектировании, строительстве и реконструкции облегченных насыпей автомобильных дорог общего назначения на слабых грунтах. Разработаны рекомендации по выбору конструкций и расчетов основных параметров насыпей автомобильных дорог с применением пенополистирольных блоков, которые могут войти в основу отраслевой дорожной методики. Представлены различные конструктивные решения применения пенополистирольных блоков, показана техническая и экономическая целесообразность их применения.

Ил. 4. Библиогр.: 16 назв.

Evtuykov S. A., Medres E. P., Medres E. E., Matyusova E. U. **On the problem of design and calculation of lightweight embankment structures constructed of polystyrene foam blocks on soft soils.**



Vestnik grazhdanskikh inzhenerov – Bulletin of Civil Engineers, 2019, no. 6 (77), pp. 271–276.

*Keywords:* polystyrene foam, block, soil, soft, automobile, highway, embankment.

The article discusses the problem of using expanded polystyrene at design, construction and reconstruction of lightweight embankments of general purpose highways on soft soils. As a result of the investigations, there were worked out recommendations on the choice of designs and calculations of the main parameters of road embankments using polystyrene foam blocks, which can form the basis of the industry road building technique. Various design solutions for the use of polystyrene foam blocks are presented, and the technical and economic feasibility of using them is shown.

УДК 343.148.63

DOI 10.23968/1999-5571-2019-16-6-277-283

*Евтюков С. С., Брылев И. С., Ворожейкин И. В. Оценка времени реакции водителя двухколесного механического транспортного средства при применении им торможения // Вестник гражданских инженеров. 2019. № 6 (77). С. 277–283.*

*Ключевые слова:* время реакции торможения, двухколесные транспортные средства.

Проводится исследование времени реакции водителя при торможении на двухколесном механическом транспортном средстве. Торможение производилось в зависимости от различных режимов готовности водителя снизить скорость. Уточнены существующие значения времени реакции водителя. Установлено влияние возраста и опыта управления мотоциклом на время реакции водителя, что повысит достоверность расчетов при проведении автотехнических экспертиз.

Ил. 8. Библиогр.: 15 назв.

*Evtyukov S. S., Brylev I. S., Vorozheikin I. V. Estimation of the reaction time of a driver of a two-wheeled motor vehicle when applying braking. Vestnik grazhdanskikh inzhenerov – Bulletin of Civil Engineers, 2019, no. 6 (77), pp. 277–283.*

*Keywords:* reaction time, two-wheeled mechanical vehicles.

The article presents the results of the study investigating the reaction time of the driver at braking of a two-wheeled mechanical vehicle. Braking was performed depending on different modes of readiness of the driver to reduce speed. The currently valid values of the driver's reaction time have been refined. The influence of age and experience of driving a motorcycle on the reaction time of the driver has been established, which will increase the reliability of calculations during the auto-technical examinations.

УДК 656.02

DOI 10.23968/1999-5571-2019-16-6-284-289

*Горбунов Р. Н. Расчет буферного индекса на основе данных сервиса «Яндекс. Пробки» // Вестник гражданских инженеров. 2019. № 6 (77). С. 284–289.*

*Ключевые слова:* улично-дорожная сеть, временной индекс, буферный индекс, экспресс-оценка, «Яндекс. Пробки».

Приводится описание подходов к организации автоматизированной системы организации дорожного движения. Описан эксперимент по определению значений временного и буферного индекса на отдельных участках улично-дорожной сети в девяти городах России на основании данных сервиса «Яндекс. Пробки». Предложена типология участков улично-дорожной сети по характеру изменения временного и буферного индекса на них и способы экспресс-оценки буферного индекса на основании полученных значений временного индекса.

Ил. 2. Табл. 5. Библиогр.: 15 назв.

*Gorbulnov R. N. Calculation of buffer index based on the «Yandex. Traffic Jams» data service. Vestnik grazhdanskikh inzhenerov – Bulletin of Civil Engineers, 2019, no. 6 (77), pp. 284–289.*

*Keywords:* street-road network, travel time index, buffer index, express rating, «Yandex.Traffic Jams».

The article describes approaches to organizing an automated traffic management system. An experiment is described aimed at determining the values of the travel time and buffer index in individual sections of the road network in nine cities of Russia based on the data from «Yandex.Traffic Jams» service. A typology of sections of the road network according to the nature of the change in the travel time and buffer index on them and methods for expressly evaluating the buffer index based on the obtained values of the travel time index are proposed.

УДК 656.1

DOI 10.23968/1999-5571-2019-16-6-290-298

*Добромиров В. Н., Войтко А. М. Влияние подвижности автосанитарных транспортных средств на эффективность использования «золотого часа» в условиях мегаполиса // Вестник гражданских инженеров. 2019. № 6 (77). С. 290–298.*

*Ключевые слова:* медицинский «золотой час», автосанитарный транспорт, подвижность, ограничивающие факторы, типовой маршрут.

Раскрывается медицинское понятие «золотого часа», анализируется взаимосвязь эффективности его использования с оперативностью автотранспортного обеспечения бригад скорой помощи в условиях крупных городов-мегаполисов. Приводятся выявленные в ходе исследования наиболее значимые конструп-

тивные факторы санитарного автомобиля, факторы дорожной среды, а также факторы дискомфорта транспортируемого пострадавшего, экипажа бригады скорой помощи и водителя, ограничивающие подвижность транспортного средства. Изложена методика ранжирования негативной значимости указанных факторов в целях выявления приоритетов в их устранении. Сформулированы предложения по формированию типового маршрута доставки пострадавшего в лечебное заведение. На основании этих предложений разработан маршрут движения по Санкт-Петербургу, который предлагается использовать для экспериментальной сравнительной оценки подвижности автосанитарных машин.

Ил. 1. Табл. 10. Библиогр.: 11 назв.

*Dobromirov V. N., Voytko A. M. The impact of the ambulance vehicle mobility on the efficiency of using the «golden hour» in metropolis conditions. Vestnik grazhdanskikh inzhenerov – Bulletin of Civil Engineers, 2019, no. 6 (77), pp. 290–298.*

*Keywords:* medical «golden hour», automobile ambulance transport, mobility, limiting factors, typical route.

The article reveals the medical concept of the «golden hour» and analyzes the relationship between the effectiveness of using it and the efficiency of road transport provision of ambulance crews in large megalopolises. In the course of research, there were revealed several factors influencing the mobility of the vehicle, namely, the design of the ambulance vehicle, road situation and discomfort of the transported road accident victim, the ambulance crew and the driver. There was worked out a ranging technique allowing specifying the negative significance of these factors in order to identify priorities in their elimination. Based on the assessment of the factors of the road environment, proposals were formulated regarding the formation of a typical route for the delivery of the victim to a medical institution. Accounting these proposals, a traffic route has been developed around St. Petersburg, which in the authors' opinion should be used for an experimental comparative assessment of the ambulance vehicle mobility.

УДК 629.3

DOI 10.23968/1999-5571-2019-16-6-299-304

*Касай С. А., Третьяков А. А. Сравнительный анализ бортовых электронных систем управления грузовых автомобильных транспортных средств отечественного и иностранного производства // Вестник гражданских инженеров. 2019. № 6 (77). С. 299–304.*

*Ключевые слова:* бортовые электронные системы управления, система водитель–автомобиль–дорога, обеспечение безопасности движения, электронная

система общего управления, контроля и диагностики, система контроля давления в шинах, система слежения за дорожной разметкой.

Проведен сравнительный анализ современных бортовых электронных систем управления, применяемых на грузовых автомобилях отечественного и зарубежного производства. Показаны перспективные отечественные разработки бортовых электронных систем управления, являющиеся актуальными в повышении безопасности на дорогах общего пользования.

Ил. 3. Табл. 1. Библиогр.: 16 назв.

*Kasaj S. A., Tretyakov A. A. Comparative analysis of on-board electronic control systems on trucks of domestic and foreign production. Vestnik grazhdanskikh inzhenerov – Bulletin of Civil Engineers, 2019, no. 6 (77), pp. 299–304.*

*Keywords:* on-board electronic control systems; driver-vehicle-road system; traffic safety provision; electronic system of general management, monitoring and diagnostics; tire pressure monitoring system; road marking tracking system.

The article presents a comparative analysis of modern on-board electronic control systems used in trucks of domestic and foreign production. Promising domestic developments of on-board electronic control systems, which are relevant in improving safety on public roads, are discussed.

УДК 551.46

DOI 10.23968/1999-5571-2019-16-6-305-309

*Кондратьев А. А., Пушкарев А. Е. Повышение экологической безопасности спецавтотранспорта в городской агломерации при использовании альтернативных топлив // Вестник гражданских инженеров. 2019. № 6 (77). С. 305–309.*

*Ключевые слова:* экологическая безопасность, выбросы, спецавтотранспорт, концентрации, агломерации, газомоторное топливо.

Одна из основных тенденций развития современного общества — защита окружающей среды. Проблема экологической безопасности является актуальной для крупных городов, где 60–80 % вредных выбросов связано с работой транспорта и коммунального хозяйства. Проведен анализ экологической ситуации Северо-Западного региона, проанализированы экологическая безопасность при использовании спецавтотранспорта в городской агломерации и пути ее повышения. Также для повышения уровня экологической безопасности Северо-Западного региона при эксплуатации спецавтотранспорта, бензиновые и дизельные двигатели внутреннего сгорания перево-

дятся на альтернативные газомоторные топлива: природный газ, пропан-бутан и водород.

Ил. 1. Библиогр.: 5 назв.

*Kondratiuk A. A., Pushkarev A. E. Increasing the level of environmental safety of special purpose vehicles using alternative fuels.* Vestnik grazhdanskikh inzhenerov – Bulletin of Civil Engineers, 2019, no. 6 (77), pp. 305–309.

*Keywords:* environmental safety, emissions, special transport, concentration, agglomeration, gas engine fuel.

One of the main trends in the modern society development is the environment protection. The problem of environmental safety is a topical issue for the large city, where from 60% to 80% of harmful emissions is the result of transport and communal service utilities' work. The article analyzes the environmental situation of the North-Western region of the Russian Federation, and considers the problem of the environmental safety when using special transport in urban agglomeration, as well as the ways of improving the situation. Another measure of increasing the level of environmental safety of the North-Western region during the operation of special vehicles, in the opinion of the authors, would be converting gasoline and diesel internal combustion engines to alternative gas engine fuel, namely, natural gas, propane-butane and hydrogen.

УДК 338

DOI 10.23968/1999-5571-2019-16-6-310-315

*Виноградова О. В. Практические рекомендации по обеспечению инвестиционной привлекательности организаций как объекта вложения человеческого капитала // Вестник гражданских инженеров.* 2019. № 6 (77). С. 310–315.

*Ключевые слова:* человеческий капитал, инвестиции, оценка инвестиционной конкурентоспособности организации, критерии и показатели оценки, индикаторы соответствия ожиданий.

Рассмотрена структура и особенности человеческого капитала, основные его инвесторы. Определена проблема дорожных строительных организаций, связанная с формированием команды квалифицированных и мотивированных исполнителей работ, в качестве решения которой предложены практические рекомендации по обеспечению инвестиционной привлекательности организации как объекта вложения человеческого капитала и осуществлению формирования команды квалифицированных исполнителей работ, используя систему мотивированного выбора работодателя. Определены базовые индикаторы соответствия взаимных ожиданий организации и сотрудника от вложения человеческого капитала.

Табл. 2. Библиогр.: 16 назв.

*Vinogradova O. V. Practical recommendations for ensuring investment attractiveness of organizations as objects of human capital investment.* Vestnik grazhdanskikh inzhenerov – Bulletin of Civil Engineers, 2019, no. 6 (77), pp. 310–315.

*Keywords:* human capital, investments, assessment of the investment competitiveness of the organization, criteria and indicators of assessment, identifiers of the accordance of expectations.

The article presents the result of researching the structure, main features and major investors of human capital. The problem of road construction organizations is identified associated with the formation of a team of qualified and motivated performers. There are proposed practical recommendations on ensuring the investment attractiveness as the investment object of human capital and forming the team of qualified workers using the system of motivated selection by the employer as a solution of the problem. The basic identifiers of the accordance of the mutual expectations between the organization and the employee about the human capital investment are determined.

УДК 338.4

DOI 10.23968/1999-5571-2019-16-6-316-324

*Гамзатов А. Я. Влияние перехода строительства к проектному финансированию на конкурентоспособность строительных организаций // Вестник гражданских инженеров.* 2019. № 6 (77). С. 316–324.

*Ключевые слова:* конкуренция, строительство, застройщики, проектное финансирование, эффективность.

Статья посвящена актуальной проблеме влияния перехода строительства к проектному финансированию на конкурентную ситуацию в этой сфере. С одной стороны, это затрагивает интересы потребителей и позволяет защитить их интересы, с другой — возникает опасность дальнейшей монополизации строительного рынка, ужесточение конкуренции между застройщиками за проектное финансирование банков. Это приводит к необходимости застройщиков обратить внимание на свою финансовую устойчивость, повышение эффективности деятельности и созданию на этой основе своего конкурентного потенциала.

Ил. 8. Табл. 2. Библиогр.: 5 назв.

*Gamzatov A. J. The impact of the transition of construction to project financing with accounting of construction organization's competitiveness.* Vestnik grazhdanskikh inzhenerov – Bulletin of Civil Engineers, 2019, no. 6 (77), pp. 316–324.

*Keywords:* competition, construction, developers, project financing, efficiency.

The article is devoted to the urgent problem of the impact of the construction transition to project financing with due account of the company's competitiveness in this field. On the one hand, this measure is beneficial to consumers and helps protect their interests. On the other hand, there is a danger of further monopolization of the construction market, toughening of competition between developers for receiving the project financing of banks. This leads to the need for developers to pay attention to their financial stability, increase the efficiency of their activities and create their competitive potential on this basis.

УДК 330.341

DOI 10.23968/1999-5571-2019-16-6-325-330

*Кошчев В. А., Малинина К. В., Зайцева А. С. Опыт внедрения цифровых технологий в строительстве странами с развитой экономикой // Вестник гражданских инженеров. 2019. № 6 (77). С. 325–330.*

*Ключевые слова:* BIM-технологии, Building Information Modeling, информационное моделирование, строительство, стандарты информационного моделирования, внедрение, зарубежный опыт, нормативная база.

Информационное моделирование зданий (BIM, Building Information Modeling) — это интеллектуальный процесс на основе 3D-моделей, который дает специалистам по архитектуре, проектированию и строительству понимание и инструменты для более эффективного планирования, проектирования, строительства и управления зданиями и инфраструктурой в целом. Представлен обзор нормативной базы и инструментов в области BIM-технологии в таких странах, как Финляндия, Дания, Норвегия, Швеция, а также в городе-государстве Сингапур. Рассмотрены начальные этапы становления технологии, основополагающие стандарты регулирования применения BIM в строительстве в каждой из стран и выделены их особенности.

Ил. 3. Табл. 1. Библиогр.: 22 назв.

*Koshcheev V. A., Malinina K. V., Zaytseva A. S. Experience of introducing digital technologies in construction by countries with developed economies. Vestnik grazhdanskikh inzhenerov – Bulletin of Civil Engineers, 2019, no. 6 (77), pp. 325–330.*

*Keywords:* BIM-technologies, Building Information Modeling (BIM), information modeling, construction, information modeling standards, introduction, foreign experience, regulatory system.

Building Information Modeling (BIM) is an intelligent 3D model-based process that gives architecture, engineering, and construction (AEC) professionals an insight and tools for more efficient planning, designing,

constructing, and managing buildings and infrastructure. This article provides an overview of the regulatory framework and tools in the field of BIM technology in several countries, such as Finland, Denmark, Norway, Sweden, as well as in the city state of Singapore. The initial stages of the technology development, the fundamental standards for regulating the use of BIM in construction in these countries are considered and their features are highlighted.

УДК 339.13.017

DOI 10.23968/1999-5571-2019-16-6-331-343

*Ласкин М. Б., Талавирия А. Ю., Черкесова П. А. Статистический анализ изменений стоимости недвижимости в зоне введенной в эксплуатацию платной дороги // Вестник гражданских инженеров. 2019. № 6 (77). С. 331–343.*

*Ключевые слова:* платные дороги, транспортная инфраструктура, кадастровая и рыночная стоимость, логарифмически нормальный закон распределения цен.

Исследуется влияние Западного скоростного диаметра (ЗСД) на рыночную стоимость жилой недвижимости в Приморском районе Санкт-Петербурга. Используются данные кадастровой оценки жилой недвижимости Санкт-Петербурга до и после введения в эксплуатацию ЗСД. Основным методом исследования — изучение двумерных и условных распределений кадастровых стоимостей, что позволяет оценить темпы роста в различных кластерах объектов. Полученные численные результаты показали умеренное удорожание масс-маркета за трехлетний период, опережающее темп роста по городу в целом. В премиум-сегменте произошли значительные изменения с темпами роста, доходящими до 89,5 % за три года. На земельных участках, транспортная доступность которых значительно улучшается при введении платных дорог, более предпочтительным с инвестиционной точки зрения является возведение домов премиум-сегмента. Транспортная доступность и наличие встроенного паркинга приобретают решающее значение. Рост рыночной стоимости для объектов масс-маркета в зоне транспортных развязок современных инфраструктурных проектов мог быть выше, однако платежеспособный спрос населения в этом секторе, по-видимому, недостаточен для динамичных изменений рынка.

Ил. 11. Библиогр.: 28 назв.

*Laskin M. B., Talaviryra A. Yu., Cherkosova P. A. Statistical analysis of real estate value changes in the area of commissioned toll road. Vestnik grazhdanskikh inzhenerov – Bulletin of Civil Engineers, 2019, no. 6 (77), pp. 331–343.*

*Keywords:* toll roads, transport infrastructure, cadastral and market value, logarithmically normal law of price distribution.

This article examines the influence of the Western high-speed diameter (WHSD) on the market value of residential real estate in the Primorsky district of St. Petersburg. The data of cadastral valuation of residential real estate of St. Petersburg before and after the commissioning of WHSD were used for the study. The main research method is the study of two-dimensional and conditional distributions of cadastral values, which allows assessing the growth rate in various clusters of real estate. The obtained numerical results showed a moderate rise in the price of the mass market outpacing the growth rate of the city as a whole. There have been significant changes in the premium segment, with growth rates reaching 89.5 % for the three year period. As it has been found out, on land plots, transport accessibility of which is significantly improved with the introduction of toll roads, the construction of houses of the premium segment is more preferable from an investment point of view. Transport accessibility and availability of built-in Parking become crucial. The growth of market value for mass-market objects in the area of transport interchanges of modern infrastructure projects could be higher, but the effective demand of the population in this sector, apparently, is not sufficient for dynamic market changes.

УДК 338.001.36

DOI 10.23968/1999-5571-2019-16-6-344-350

*Малинина К. В., Скидан А. А., Фалтинский Р. А.*

**Государственное регулирование инновационной деятельности в инвестиционно-строительной сфере** // Вестник гражданских инженеров. 2019. № 6 (77). С. 344–350.

*Ключевые слова:* инновационная деятельность, государственное регулирование, налоговая политика.

Инновационная деятельность — основа прогресса в развитых странах в различных сферах деятельности. Опыт зарубежных стран показал, что для обеспечения конкурентоспособности на мировом рынке необходимо внедрять в процессы развития страны и регионов инновации. На сегодняшний день экономика Российской Федерации зависима от научных достижений и технологических прорывов. В работе предложен метод косвенного регулирования инновационной деятельности, разработанный на основе зарубежного опыта. Применение данного метода положительно сказывается на увеличении инновационной активности на территории Российской Федерации.

Табл. 8. Библиогр.: 9 назв.

*Malinina K. V., Skidan A. A., Faltinskiy R. A. State regulation of innovation activities in the investment*

**and construction sector.** Vestnik grazhdanskikh inzhenerov – Bulletin of Civil Engineers, 2019, no. 6 (77), pp. 344–350.

*Keywords:* innovation activities, state regulation, tax policy.

Innovation activities are currently considered as the foundation of progress in developed countries in various fields. The experience of foreign countries has shown that in order to ensure competitiveness in the world market, it is necessary to introduce innovations into the processes of development of countries and regions. Today, the economy of the Russian Federation depends on scientific achievements and technological breakthroughs. The paper proposes a method of indirect regulation of innovation activities developed on the basis of foreign experience. Application of this method will have a positive effect on increasing innovation activities in the Russian Federation.

УДК 330:339.972

DOI 10.23968/1999-5571-2019-16-6-351-357

*Орловская Т. Н. Методологические подходы к сущности экономической безопасности мегаполиса* // Вестник гражданских инженеров. 2019. № 6 (77). С. 351–357.

*Ключевые слова:* экономическая безопасность, подходы и сущность экономической безопасности мегаполиса, трансдисциплинарно-системный подход.

Предметом исследования является экономическая безопасность мегаполиса. Цель — исследование теоретических подходов к сущности понятия «экономическая безопасность» на уровне мегаполиса для выработки единого подхода, позволяющего устранить разноречивые представления о предмете исследования. Исследованные подходы к сущности экономической безопасности и особенности ее обеспечения на уровне мегаполиса позволили обосновать целесообразность выбора трансдисциплинарно-системного подхода при исследовании экономической безопасности мегаполиса. Результаты исследования, полученные с использованием методов системного анализа, обобщения, логики, развивают положения теории экономической безопасности в части обоснования подходов к сущности экономической безопасности мегаполисов и их связи с современными процессами глобализации.

Библиогр.: 22 назв.

*Orlovskaya T. N. Methodological approaches to the essence of the economic security of a megalopolis.* Vestnik grazhdanskikh inzhenerov – Bulletin of Civil Engineers, 2019, no. 6 (77), pp. 351–357.

*Keywords:* economic security, approaches and the essence of the economic security of a megalopolis, transdisciplinary-systematic approach.

The subject of the study is the economic security of the metropolis. The goal is to study theoretical approaches to the essence of the “economic security” concept at the megalopolis level in order to develop a unified approach that will allow eliminating conflicting views concerning the subject of research. The investigated approaches to the essence of economic security and the features of its maintenance at the megalopolis level made it possible to substantiate the feasibility of choosing a transdisciplinary-systematic approach in the study of the megalopolis economic security. The results of the study obtained using the methods of system-oriented analysis, generalization, logic, develop the provisions of the theory of economic security in terms of substantiating approaches to the essence of economic security of megalopolises and their connection with modern globalization processes.

УДК 65.011

DOI 10.23968/1999-5571-2019-16-6-358-365

Чепаченко Н. В., Юденко М. Н., Николихина С. А., Половникова Н. А. **Развитие инструментария управления эффективной деятельностью строительных организаций** // Вестник гражданских инженеров. 2019. № 6 (77). С. 358–365.

*Ключевые слова:* строительные организации, экономическая эффективность, методы измерения, факторный анализ.

Представлены результаты исследования актуальных направлений развития инструментария измерения, анализа, оценки и мониторинга экономической эффективности строительных организаций, повышающих качество управления процессом повышения эффективной деятельности. Предложенная систематизация методов измерения экономической эффективности позволила структурировать актуальные направления развития инструментария управления эффективной деятельностью строительных организаций и дополнить разработанными в ходе исследования оптимизационным и полиструктурным методами измерения эффективности. В целях повышения качества измерения и оценки эффективности обоснована концепция интегрального ресурсного подхода к измерению экономической эффективности основной деятельности строительных организаций. Уточнен и дополнен прикладной аспект реализации концепции «золотого правила экономики предприятия», являющегося составным элементом развития инструментария оценки эффективной деятельностью строительных организаций.

Табл. 1. Библиогр.: 12 назв.

Chepachenko N. V., Yudenko M. N., Nikolikhina S. A., Polovnikova N. A. **Development of tools for effective management of construction organizations.** Vestnik

grazhdanskikh inzhenerov – Bulletin of Civil Engineers, 2019, no. 6 (77), pp. 358–365.

*Keywords:* construction organizations, economic efficiency, measurement methods, impact analysis.

The article presents the results of the study of current trends in the development of tools for measuring, analyzing, evaluating and monitoring the economic efficiency of construction organizations that improve the quality of management of the process of increasing effective performance. The proposed systematization of measurement methods of economic efficiency allowed structuring the currently existent trends in the development of the construction company management tools enriching them with optimization and poly-structural methods of measuring the company performance worked out in the course of the study. In order to improve the quality of measurement and evaluation of effectiveness, there has been substantiated the concept of integral resource approach to measuring the economic efficiency of the major activities of construction organizations. The applied aspect of implementing the «golden rule» of company economy concept, which is considered to be integral part of developing the tools for evaluating the construction organization efficient operation, has been specified and refined.

УДК 330.341

DOI 10.23968/1999-5571-2019-16-6-366-373

Чульдун А. Э. **Основные факторы воспроизводственного процесса человеческого капитала в инновационной экономике** // Вестник гражданских инженеров. 2019. № 6 (77). С. 366–373.

*Ключевые слова:* субъекты предпринимательства, инновационная экономика, социально-экономический комплекс, человеческий капитал, экономика знаний.

Исследуются основные факторы и условия обеспечения воспроизводственного процесса человеческого капитала в структуре инновационной экономики. На основе исследований воспроизводственных процессов накопления человеческого капитала названы условия и факторы, обеспечивающие скорость роста человеческого капитала в предпринимательской среде инновационной экономики. Человеческий капитал, претерпевая изменения, воплощается в качественно новые средства труда, присутствует на всех уровнях воспроизводственного процесса. Одновременно знания — это ресурс, предмет и фактор труда, т. е. совокупность базовых условий воспроизводственного процесса. В заключение автор называет основные факторы и новые социально-экономические условия, влияющие на эффективность формирования человеческого капитала в структуре инновационной экономики.

Библиогр.: 22 назв.

*Chul'dum A. Eh.* **The main factors of the human capital reproduction process in the innovative economy.** Vestnik grazhdanskikh inzhenerov – Bulletin of Civil Engineers, 2019, no. 6 (77), pp. 366–373.

*Keywords:* business entities, innovative economy, socio-economic complex, human capital, knowledge economy.

The article deals with main factors and conditions of ensuring the reproduction process of human capital in the structure of the innovation economy. On the basis of research of reproduction processes of human capital

accumulation, the conditions and factors providing the speed of human capital growth in innovative economy are specified. Human capital, undergoing changes, is embodied in qualitatively new means of labour, it is present at all levels of the reproductive process. At the same time, knowledge is considered as a resource, subject and factor of labour, combining a set of basic conditions of the reproduction process. In conclusion, the author names the main factors and new social-economic conditions influencing the efficiency of human capital formation in the structure of innovative economy.