

Рефераты

УДК 725.1:656.132(571.6)

DOI 10.23968/1999-5571-2024-21-6-5-16

Глатоленкова Е. В. **Архитектура паровозных депо веерного типа на железных дорогах Дальнего Востока в конце XIX – начале XX веков** // Вестник гражданских инженеров. 2024. № 6 (107). С. 5–16.

Ключевые слова: архитектурное наследие, железнодорожная архитектура, Китайско-Восточная железная дорога, паровозные депо, Уссурийская железная дорога.

Статья посвящена железнодорожной архитектуре восточных направлений Транссибирской магистрали. Рассмотрены здания паровозных депо веерного типа, построенных на Уссурийской железной дороге и в городах Северо-Востока Китая, расположенных вдоль бывшей Китайско-Восточной железной дороги. На основе ранее неопубликованных архивных чертежей станций и зданий, пояснительных записок к проектам и сохранившимся фотографий времен первых лет эксплуатации указанных дорог проанализированы архитектурные особенности паровозных депо, их размеры, вместимость; определены типы оформления фасадов; описано современное состояние и основные варианты использования зданий депо.

Табл.: 1. Ил.: 10. Библиогр.: 17 назв.

Glatolenkova E. V. **Architecture of fan-type steam locomotive depots on the railroads of the Far East in the late XIX – early XX centuries.** Vestnik grazhdanskikh inzhenerov – Bulletin of Civil Engineers, 2024, no. 6 (107), pp. 5–16.

Keywords: architectural heritage, railway architecture, Chinese Eastern Railway, steam locomotive depot, Ussuri Railway.

The article is devoted to the railway architecture of the eastern directions of the Trans-Siberian Railway. The author considers fan-type steam locomotive depots built on the Ussuri railway and in the cities of North-East China. On the basis of previously unpublished archival drawings of stations and buildings, explanatory notes to the projects and surviving photographs of the first years of operation of these roads, the architectural features of steam locomotive depots, their size, capacity are analyzed; types of facade design are determined; the current state and the main options for the use of depot buildings are described.

УДК 72.01

DOI 10.23968/1999-5571-2024-21-6-17-32

Славина Т. А. **Информация и архитектура** // Вестник гражданских инженеров. 2024. № 6 (107). С. 17–32.

Ключевые слова: космос, история, экзистенциальные потребности человека, культура, профессия архитектора, язык архитектуры, архитектурное образование.

Введено в обиход забытое архитектуроведами понятие из разряда Непознаваемого — «Красота». Это понятие рассмотрено как совокупность знаков визуального языка архитектуры, передающих людям информацию о законах устройства Вселенной и планеты Земля — информацию, необходимую сознанию человека для понимания его места в мире. Гипотеза относится к мало разработанному современной семиологией «экзистенциальному подходу» [1], но, что важнее, примыкает к древнейшим откровениям теологов и философов, признававшим присутствие Вышних Сил. Сделана попытка ответить на вопросы: какая именно информация заключена в знаках архитектурного языка, начиная с древних храмов? Какие ипостаси она приобретает при создании человеком «второй природы»? Как она хранится в культуре и реализуется в проектом процессе? В чем смысл изучения прошлого опыта в ходе архитектурного образования?

Актуальность предлагаемого подхода к языку архитектуры обусловлена информационной неполноценностью современной массовой застройки, что ведет к тяжелым нарушениям физического и психического здоровья обывателей.

Ил.: 6. Библиогр.: 22 назв.

Slavina T. A. **Information and architecture.** Vestnik grazhdanskikh inzhenerov – Bulletin of Civil Engineers, 2024, no. 6 (107), pp. 17–32.

Keywords: space, history, existential human needs, culture, profession of architect, language of architecture, architectural education.

The study introduces a concept from the category of the Unknowable, namely, the concept of “Beauty”, which has been forgotten by architectural historians. This concept is regarded as a set of signs of the visual language of architecture conveying to people information about the laws of the Universe and the planet Earth – information necessary for human consciousness to understand man`s place in the world. The hypothesis refers to the little developed by modern semiology “existential approach” [1], but, which is more important, it adjoins to the most ancient revelations of theologians and philosophers, who recognized the presence of the Highest Powers. The article attempts to answer the questions: which information is contained in the signs of architectural language, starting from ancient temples? What hypostases does it acquire when man

creates the “second nature”? How is it stored in Culture and realized in the design process? What is the point of studying the past experience in the course of architectural education? The relevance of the proposed approach to the language of architecture is conditioned by the informational inferiority of modern mass construction, which leads to severe violations of the physical and mental health of residents.

УДК 624.046, 624.072, 004.942

DOI 10.23968/1999-5571-2024-21-6-33-44

Гарипов А. И. Усовершенствованный инженерный метод проверки прочности ЛСТК // Вестник гражданских инженеров. 2024. № 6 (107). С. 33–44.

Ключевые слова: местная устойчивость, устойчивость формы сечения, редуция сечения, эффективное поперечное сечение, прочность, осевое сжатие, изгиб, внецентренное сжатие.

Предложен усовершенствованный инженерный метод проверки прочности легких стальных тонкостенных конструкций (ЛСТК). В формулах используются геометрические характеристики полного сечения и коэффициенты снижения предельных усилий из-за потери местной устойчивости и устойчивости формы сечения. Показана зависимость коэффициентов от параметров формы сечения. Выявлен недостаток прочности спаренных стенок к стенке U-, C- и Σ -профилей при внецентренном сжатии в плоскости меньшей жесткости. Выявлены резервы прочности при внецентренном сжатии с двухосным эксцентриситетом. Усовершенствованный инженерный метод учитывает эти особенности и хорошо сходится с результатами исследований прочности по фактически редуцированному сечению. Приведены требования к сортаментам, выполнение которых обеспечивает эффективное использование метода.

Ил.: 4. Библиогр.: 23 назв.

Garipov A. I. **The improved engineering approach to resistance verification of LSTWS.** Vestnik grazhdanskikh inzhenerov – Bulletin of Civil Engineers, 2024, no. 6 (107), pp. 33–44.

Keywords: local stability, section shape stability, section reduction, effective cross section, strength, axial compression, bending, eccentric compression.

The paper proposes an improved engineering approach to resistance verification of light steel thin-walled structures (LSTWS). The formulas use the geometric characteristics of the total cross section and the factors of the ultimate forces' reduction due to the local stability loss and the distortional buckling. The relationship between these factors and section shape parameters is shown. There is revealed a lack of strength in coupled wall-to-wall U-, C-, and Σ -profiles under eccentric compression in the plane of lower stiffness. Resistance reserves under eccentric compression and biaxial bending are found. The improved engineering approach takes into account these

features and converges well with the research results obtained from the actual reduction of the section. Cross-section tables requirements are given, the fulfillment of which ensures the effective use of the presented approach.

УДК 624.04

DOI 10.23968/1999-5571-2024-21-6-45-51

Ле Куанг Хью, Попов В. М., Хегай А. О. **Оценка влияния продольной арматуры на несущую способность железобетонных балок без хомутов по наклонному сечению при действии поперечной силы** // Вестник гражданских инженеров. 2024. № 6 (107). С. 45–51.

Ключевые слова: продольная арматура, прочность на сдвиг, балка без хомутов, разрушение, наклонная трещина.

Расчет прочности железобетонных балок по наклонным сечениям — всегда непростая задача. Существуют различные методы расчета несущей способности железобетонных балок по наклонным сечениям, каждый из которых имеет свои достоинства и недостатки. Однако большинство построенных и разработанных методов основаны на теориях или моделях, используемых в стандартах ACI 318, EC 2 и СП 63.13330. В статье рассмотрены методики расчета прочности железобетонных балок по наклонному сечению без хомутов (поперечной арматуры) по стандартам ACI 318–19, EC 2 2004 и СП 63.13330.2018. Выполнен сравнительный анализ с результатами экспериментов. Цель работы — оценка влияния продольной арматуры на несущую способность балок на сдвиг, совершенствование методики расчета прочности по наклонным сечениям железобетонных балок с учетом влияния продольной арматуры и коэффициента пролета среза.

Табл.: 2. Ил.: 3. Библиогр.: 15 назв.

Le Quang Huy, Popov V. M., Khagai A. O. **Estimation of the effect of longitudinal reinforcement on the load-bearing capacity of reinforced concrete beams without stirrups along the inclined section under shear force.** Vestnik grazhdanskikh inzhenerov – Bulletin of Civil Engineers, 2024, no. 6 (107), pp. 45–51.

Keywords: longitudinal reinforcement, shear strength, beam without stirrups, fracture, inclined crack.

Calculation of the strength of reinforced concrete beams by inclined sections is always a difficult task. There exist various methods of calculating the carrying capacity of reinforced concrete beams along inclined sections, each of them having its own advantages and disadvantages. However, most of the constructed and developed methods are based on the theories or models used in ACI 318, EC 2 and SP 63.13330. This article discusses methods for calculating reinforced concrete beams along inclined section without stirrups (transverse reinforcement) according to ACI 318-19, EC 2 2004 and SP 63.13330.2018 standards.

A comparative analysis with experimental results was performed. The aim of the study is assessing of the effect of longitudinal reinforcement on the shear bearing capacity of beams, improvement of the methodology for calculating the strength along inclined sections of reinforced concrete beams, taking into account the effect of longitudinal reinforcement and shear span-to-depth ratio.

УДК 624.072.2.014.2-415:624.014

DOI 10.23968/1999-5571-2024-21-6-52-60

Матвеев Е. А. Влияние дефектов и повреждений на устойчивость элементов стальных конструкций по изгибной форме // Вестник гражданских инженеров. 2024. № 6 (107). С. 52–60.

Ключевые слова: устойчивость по изгибной форме поврежденного элемента, обратный численно-аналитический метод, пластическая деформация, местные повреждения, начальное искривление оси.

Рассматривается устойчивость стержневых элементов стальных конструкций, имеющих искривление оси и местные повреждения. Решение задачи выполняется обратным численно-аналитическим методом, в котором используется неограниченно упругая модель элемента с эквивалентным догружением фиктивными силами, учитывающими физическую нелинейность и обобщенное повреждение в виде выреза. При этом начальное искривление оси заменяется эквивалентным эксцентриситетом продольной силы. На примере расчета двутаврового элемента колонного типа показано, что повреждение, находящееся в наиболее напряженной зоне, существенно снижает устойчивость. Так, при ослаблении полки на 7,4 и 11,1 % от общей площади сечения устойчивость снижается на 16,0–23,4 %, что в 1,5–2,2 раза больше площади ослабления.

Табл.: 1. Ил.: 6. Библиогр.: 16 назв.

Matveev E. A. Influence of defects and damages on the bending stability of steel structure members. Vestnik grazhdanskikh inzhenerov – Bulletin of Civil Engineers, 2024, no. 6 (107), pp. 52–60.

Keywords: bending stability of the damaged element, inverse numerical-analytical method, plastic deformation, local damage, initial axis curvature.

The paper considers the stability of rod elements of steel structures with axis curvature and local damage. The problem is solved by the inverse numerical-analytical method, which uses an unrestricted elastic model of the element with equivalent loading by fictitious forces that take into account physical nonlinearity and generalized damage in the form of a notch. In this case, the initial curvature of the axis is replaced by an equivalent eccentricity of the longitudinal force. On the example of calculation of an I-beam element of column type it is shown that the damage located in the most stressed zone significantly reduces the stability. Thus, at weakening of the

flange by 7.4% and 11.1% of the total section area, the stability is reduced by 16.0%...23.4%, which is 1.5...2.2 times more than the area of weakening.

УДК 692

DOI 10.23968/1999-5571-2024-21-6-61-67

Сунь Г., Беляева З. В., Миронова Л. И. Расчет коэффициента концентрации напряжений в болтах соединений балки с колонной // Вестник гражданских инженеров. 2024. № 6 (107). С. 61–67.

Ключевые слова: болтовые соединения, резьба болта, концентрация напряжения, угол подъема резьбы, метод конечных элементов.

Болтовые соединения достаточно часто используются в стальных конструкциях. В большинстве таких соединений с высокопрочными болтами болты работают на растяжение. Однако недостаточно изучено явление концентрации напряжений (КН) в резьбе болта. Усталость болта является ключевым фактором усталостного разрушения такого соединения при одноосном растяжении. На основе анализа механической модели резьбы разработан метод расчета коэффициента КН в резьбе болта с учетом угла подъема резьбы (УПР) и при отсутствии УПР. С помощью ANSYS20.2 для моделирования были выбраны широко применяемые высокопрочные болты, что позволило выявить положение концентрации напряжений в болтах. Одновременно по результатам численных расчетов выполнена верификация предложенной методики расчета. Сделан вывод, что расчет по данной методике позволяет определить коэффициент КН у корня резьбы.

Табл.: 1. Ил.: 7. Библиогр.: 15 назв.

Sun G., Belyaeva Z. V., Mironova L. I. Calculation of stress concentration factor in bolts of beam-column connections. Vestnik grazhdanskikh inzhenerov – Bulletin of Civil Engineers, 2024, no. 6 (107), pp. 61–67.

Keywords: bolted connections, bolt thread, stress concentration (SC), bolt thread lead angle, finite element method.

Bolted connections are quite often used in steel structures. In most connections with high-strength bolts, the bolts work being in tension. However, the phenomenon of stress concentration (SC) in bolt thread has not been sufficiently studied. Bolt fatigue is a key factor in the fatigue failure of such connection under uniaxial tension. In this study, based on the analysis of a mechanical model of bolt thread, there has been developed a method for calculating the SC in a bolt thread, taking into account the thread lead angle (TLA), as well as in the absence of TLA. Using ANSYS20.2, commonly used high-strength bolts were selected for modeling, which allowed revealing the location of stress concentration in the bolts. At the same time, based on the results of numerical calculations, the proposed

calculation methodology was verified. It is concluded that the calculation presented in the paper makes it possible to determine the SC at the root of the thread.

УДК 624.07

DOI 10.23968/1999-5571-2024-21-6-68-80

Коваль П. С. **Ускоренный метод определения длительной прочности древесины и материалов на ее основе** // Вестник гражданских инженеров. 2024. № 6 (107). С. 68–80.

Ключевые слова: материалы на основе древесины, длительная прочность, кинетическая концепция разрушения твердых тел.

В работе предлагается ускоренный метод определения длительной прочности древесины и материалов на ее основе, базирующийся на кинетической концепции разрушения твердых тел. Испытание проводится с замедляющейся скоростью роста напряжений, что позволяет существенно отложить момент разрушения, тем самым увеличив экспериментально определяемое приведенное время по сравнению с известным методом испытания при линейно возрастающих напряжениях. Напряжения изменяются во времени нелинейно, с зависимостью, описываемой уравнением квадратичной параболы. Разработанный метод может быть использован для дальнейших исследований долговечности материалов на основе древесины и конструкций из них при различных напряженных состояниях.

Ил.: 2. Библиогр.: 56 назв.

Koval P. S. **Accelerated method for determining the long-term strength of wood and wood-based materials.** Vestnik grazhdanskikh inzhenerov – Bulletin of Civil Engineers, 2024, no. 6 (107), pp. 68–80.

Keywords: wood-based materials, long-term strength, kinetic approach to fracture of solids. The paper proposes an accelerated method for determining the long-term strength of wood and wood-based materials, which is based on the kinetic approach to fracture of solids. The test is carried out with a slowing rate of stress growth, which makes it possible to significantly delay the moment of fracture, thereby increasing the experimentally determined reduced time compared with the known test method at linearly increasing stresses. The stresses do not change over time linearly, with the dependence described by the quadratic parabola equation. The developed method can be used for further studies of the durability of wood-based materials and structures made of them under various stress-strain states.

УДК 628.2

DOI 10.23968/1999-5571-2024-21-6-81-86

Ли Ч., Терехова Е. Л. **Исследование характеристик потока в аэротенке с использованием ANSYS Fluent** //

Вестник гражданских инженеров. 2024. № 6 (107). С. 81–86.

Ключевые слова: аэротенк, лопасть, вычислительная гидродинамика, потоковое поле, пропеллер.

Рассматривается проблема оседания ила в классических аэротенках-каруселях на очистных канализационных сооружениях. Для изучения влияния количества лопастей в пропеллерах на процесс движения активного ила применялась программа ANSYS Fluent. Создание модели предусматривало использование стандартной модели $k-\epsilon$ для описания турбулентности. Устройство пропеллеров предполагалось в трех точках аэротенка, на поворотах, которые в процессе моделирования функционируют одновременно. Целью исследования является изучение распределения скоростей в разных сечениях аэротенка и в общем потоке, для определения оптимального количества лопастей пропеллера для данной конструкции сооружения. Результаты показали, что двойной пропеллер обеспечивает более быстрое циркуляционное движение воды в аэротенке по сравнению с одинарным, что помогает уменьшить оседание ила. Также двойной пропеллер способствует более эффективному распределению скорости потока на дне аэротенка, что обеспечивает более эффективную работу, исключая замедление потока в нижней части сооружения.

Ил.: 6. Библиогр.: 6 назв.

Li Z., Terekhova E. L. **Investigation of aeration tank flow characteristics using ANSYS FLUENT program.** Vestnik grazhdanskikh inzhenerov – Bulletin of Civil Engineers, 2024, no. 6 (107), pp. 81–86.

Keywords: aeration tank, blade, computational fluid dynamics, flow field, propeller.

This study focuses on the problem of sludge settling in classic Carrousel type aeration tanks at sewage treatment plants. The ANSYS FLUENT program was used to study the effect of the number of blades in propellers on the movement of activated sludge. The creation of the model involved the use of a standard $k-\epsilon$ model to describe turbulence. The propellers were supposed to be set at three points of the aeration tank, at turns which function simultaneously during the simulation process. The aim of the investigation was to study the velocity distribution in different sections of the aeration tank, and in the general flow, in order to determine the optimal number of propeller blades for a given design of the structure. The results have shown that a double propeller provides faster circulation of water in the aeration tank compared to a single one, which helps to reduce sludge subsidence. Also, the double propeller contributes to a more efficient distribution of the flow velocity at the bottom of the aeration tank, which ensures more efficient operation, eliminating slowing down of the flow in the lower part of the structure.

УДК 628.237

DOI 10.23968/1999-5571-2024-21-6-87-94

Саньков М. А., Макарова С. В., Феофанов Ю. А., Черников Н. А. **Метод борьбы с сероводородом на напорных системах канализации** // Вестник гражданских инженеров. 2024. № 6 (107). С. 87–94.

Ключевые слова: напорный трубопровод, сероводород, эжектирование воздуха, компьютерное моделирование, ANSYS CFX.

В настоящее время существует проблема выброса сероводорода в системах водоотведения. Наиболее интенсивный выброс наблюдается в сооружениях сопряжения напорных и безнапорных потоков — камерах гашения напора (КГН). В результате анаэробного дыхания бактерий генерируется большое количество канализационных газов, в том числе и сероводорода, который интенсивно выделяется в результате падения в КГН. В настоящей работе предлагается исключить возникновение анаэробных условий путем создания узлов эжектирования воздуха на напорных трубопроводах канализационных систем. В программе ANSYS CFX разработана модель трубопровода с диафрагмой, имеющей подключение воздушной трубки. Результаты моделирования объемной доли двухфазного потока показали высокую эффективность предлагаемого метода. За счет поступления воздуха удастся получить водовоздушную смесь с содержанием кислорода в потоке воды 78,7 мг/л, что позволит обеспечить аэробные условия, замедлить или вовсе исключить процесс генерации канализационных газов и выделения в КГН.

Ил.: 5. Библиогр.: 15 назв.

Sankov M. A., Makarova S. V., Feofanov Yu. A., Chernikov N. A. Method of hydrogen sulfide control at pressure sewer systems. Vestnik grazhdanskikh inzhenerov – Bulletin of Civil Engineers, 2024, no. 6 (107), pp. 87–94.

Keywords: pressure line, hydrogen sulfide, air ejection, computer modeling, ANSYS CFX.

Currently, there exists a problem of hydrogen sulfide emission in wastewater disposal systems. The most intense emission is observed in pressure and non-pressure flow coupling structures — pressure damping chambers (PDC). As a result of the anaerobic respiration of bacteria, there is generated a large amount of sewer gases, including hydrogen sulfide, which is intensively released as a result of falling into the PDC. In this paper, it is proposed to eliminate the occurrence of anaerobic conditions by creating air ejection nodes at the pressure pipelines of sewer systems. On the base of using ANSYS CFX program, there has been developed a pipeline model with a diaphragm having an air tube connection. The results of modeling the volume fraction of a two-phase flow show the high efficiency of the proposed method. Due to the intake of air, it is possible to obtain a water-air mixture with oxygen content in the

water stream equal to 78.7 mg / l, which will ensure aerobic conditions, slow down or completely eliminate the process of generating of sewer gases and releasing into the PDC.

УДК 656.13:614.846.6:621.43.068

DOI 10.23968/1999-5571-2024-21-6-95-102

Ложкин В. Н., Сацук И. В. **Усовершенствованный метод проведения проверок дымности дизельных пожарных автомобилей с использованием устройства изменения скоростного режима двигателя** // Вестник гражданских инженеров. 2024. № 6 (107). С. 95–102.

Ключевые слова: робот-манипулятор, интеллектуальная система, пожарная машина, диагностика.

С учетом развития технологий пожаротушения и конструкций автомобилей пожарного назначения усовершенствован метод проведения технического диагностирования исправности дизельных двигателей пожарных автомобилей в условиях эксплуатации. Метод основан на использовании устройства изменения скоростного режима двигателя в режиме «свободного ускорения» без внешней нагрузки, управляемого оригинальной программой, и отличается повышением точности воспроизведения временного интервала воздействия на педаль топливоподачи при проведении замеров дымности отработавших газов за счет равномерного и плавного перемещения педали с требуемой интенсивностью. Способ протестирован на двигателе ЯМЗ-53623 АЦ-6,0 40 (5557). Предложены алгоритмы применения методики при проведении диагностирования конструктивной безопасности (исправности) дизельных двигателей пожарных автомобилей в ремонтно-технических центрах МЧС России по дымности и значениям концентраций в отработавших газах вредных (загрязняющих) веществ.

Табл.: 1. Ил.: 3. Библиогр.: 18 назв.

Lozhkin V. N., Satsuk I. V. An improved method for conducting smoke inspections of diesel fire trucks using an engine speed control device. Vestnik grazhdanskikh inzhenerov – Bulletin of Civil Engineers, 2024, no. 6 (107), pp. 95–102.

Keywords: robot manipulator, intelligent system, fire truck, diagnostics.

Taking into account the development of fire extinguishing technologies and the design of fire-fighting vehicles, there has been improved the method of technical diagnostics of the serviceability of diesel engines of fire-fighting vehicles under operating conditions. The method is based on the use of a device for changing the engine speed mode in the «free acceleration» mode without an external load, controlled by an original program, and is characterized by increasing the accuracy of reproducing the time interval of action on the accelerator pedal when measuring exhaust gas opacity due to uniform and smooth

movement of the pedal with the required intensity. The method was tested on the YAMZ-53623 AC-6.0 40 (5557) engine. There have been proposed algorithms for applying the methodology when diagnosing the structural safety (serviceability) of diesel engines of fire trucks in repair and technical centers of the Russian Ministry of Emergency Situations based on smoke levels and concentration values of harmful (pollutant) substances in exhaust gases.

УДК 629.33

DOI 10.23968/1999-5571-2024-21-6-103-114

Мороз С. М. **Цифровой двойник обеспечения работоспособности автотранспортных средств для планирования ремонта и ТО** // Вестник гражданских инженеров. 2024. № 6 (107). С. 103–114.

Ключевые слова: автотранспортное средство, планирование, ремонт, техническое обслуживание (ТО), отказ, неисправность, наработка, гибкая система ТО.

Предлагается проект создания цифрового двойника обеспечения работоспособности автотранспортных средств, предназначенного для наращивания функций гибких систем технического обслуживания. В числе новых функций будут планирование упреждающей подготовки производства ремонта и замен компонентов при выработке ресурса и при выявлении приводящей к отказу неисправности, обобщенная оценка надежности автотранспортного средства и дополнительное корректирование периодичности технического обслуживания. Их реализацию цифровой двойник обеспечит взаимодействием информационных систем сервисных сетей изготовителей, автосервисных предприятий и бортовых локальных сетей автотранспортных средств.

Ил.: 5. Библиогр.: 23 назв.

Moroz S. M. **Digital twin of vehicle performance provision for planning repair and maintenance work.** Vestnik grazhdanskikh inzhenerov – Bulletin of Civil Engineers, 2024, no. 6 (107), pp. 103–114.

Keywords: motor vehicle, planning, repair, maintenance, failure, malfunction, operating time, flexible maintenance system.

A project is proposed aimed at creating a digital twin of vehicle performance provision designed to expand the functions of flexible maintenance systems. The new functions will include planning the proactive preparation of production of application repairs and replacement of components when the resource is exhausted and when a gradually increasing malfunction is detected, a generalized assessment of the reliability of a motor vehicle and additional adjustment of the frequency of maintenance. The implementation of these functions will be ensured by the digital twin through the interaction of information systems of service networks of manufacturers, car service enterprises and on-board local networks of motor vehicles.

УДК 69.003.13

DOI 10.23968/1999-5571-2024-21-6-115-125

Андреенко А. А. **Особенности управления инвестиционной деятельностью в сфере реализации энергосберегающих проектов при реконструкции зданий различного назначения** // Вестник гражданских инженеров. 2024. № 6 (107). С. 115–125.

Ключевые слова: строительный проект, энергосберегающий проект, участники проекта, управление проектом, реконструкция зданий.

Решение задачи рационального управления инвестиционными энергосберегающими строительными проектами с учетом их своеобразия на современном этапе является актуальной проблемой. Для ее решения рассмотрены три уровня реализации энергосберегающих мероприятий: индивидуальное строительство, многоквартирные дома, микрорайоны. Разработана модель реализации инвестиционного проекта с энергосберегающей спецификой, определены взаимосвязи участников такого проекта и технико-экономические особенности проектных решений в аспекте их предельной полезности. Представлена оценка возможных результатов осуществления инвестиционных энергосберегающих проектов с точки зрения всех его участников. Рассмотрен комплекс факторов, влияющих на окупаемость таких проектов, даны рекомендации по решению возникающих проблем, касающихся в первую очередь энергосберегающих организаций.

Табл.: 1. Ил.: 4. Библиогр.: 18 назв.

Andreenko A. A. **Features of investment activity management in the sphere of implementation of energy-saving projects during the reconstruction of buildings of various purposes.** Vestnik grazhdanskikh inzhenerov – Bulletin of Civil Engineers, 2024, no. 6 (107), pp. 115–125.

Keywords: construction project, energy saving project, project participants, project management, building reconstruction.

The solution of the problem of rational management of investment energy-saving construction projects taking into account their features at the present stage is an urgent problem. In order to provide a solution of this problem, three levels implementation of energy saving measures are considered: individual construction, apartment buildings, and micro-districts. There has been developed a model of investment project realization with energy-saving specifics, interrelations of participants of such project and technical and economic features of project solutions in the aspect of their marginal utility have been determined. The paper presents an assessment of possible results of investment energy saving projects from the point of view of all its participants. The complex of factors affecting the payback period of such projects is considered, and

recommendations are given for solving emerging problems, primarily concerning energy-saving organizations.

УДК 338.4

DOI 10.23968/1999-5571-2024-21-6-126-135

Дроздова И. В., Алиевская Н. В. Модель цифрового взаимодействия в сфере ЖКХ // Вестник гражданских инженеров. 2024. № 6 (107). С. 126–135.

Ключевые слова: жилищно-коммунальное хозяйство, цифровое взаимодействие, блокчейн, Интернет вещей, трансформация, модель.

Цифровая трансформация жилищно-коммунального хозяйства (ЖКХ) в России является актуальной проблемой в контексте стратегического развития данной сферы. С целью исследования бизнес-процессов в ЖКХ используются такие научные методы, как анализ, сравнение и классификация. Для повышения эффективности цифрового взаимодействия разработана модель цифрового партнерства в едином информационном пространстве его участников (ТСЖ, управляющих компаний, поставщиков ресурсов, жильцов многоквартирных домов и органов власти). Установлено, что угрозы мошеннических действий с персональными данными, отсутствие единых стандартов на цифровые услуги и высокая стоимость IT-решений — основные препятствия на пути цифровой трансформации в ЖКХ. Обосновано, что цифровое взаимодействие с использованием технологий блокчейна и IoT направлено на повышение качества управления, предоставление пользователям удобных сервисов и обеспечение открытого доступа к информации, оптимизацию расходов благодаря автоматизации и устранению затрат, связанных с ручными процессами в ЖКХ.

Библиогр.: 19 назв.

Drozдова I. V., Alievskaya N. V. Model of digital interaction in the housing and communal services sector. Vestnik grazhdanskikh inzhenerov – Bulletin of Civil Engineers, 2024, no. 6 (107), pp. 126–135.

Keywords: housing and communal services, digital interaction, blockchain, Internet of Things, transformation, model.

Digital transformation of housing and communal services (HCS) in Russia is an urgent problem in the context of strategic development of this sphere. In order to study business processes in the housing and communal services sector, we used scientific methods such as analysis, comparison and classification. To improve the efficiency of interaction, there has been developed a model of digital partnership in a single information space of its participants (HCS management companies, resource providers, apartment building residents and authorities). It is found that threats of personal data fraud, the lack of uniform standards for digital services and the high cost of IT solutions are the biggest obstacles to digital transformation in the housing and utilities sector. It is

substantiated that digital interaction using the blockchain and IoT technologies is aimed at improving the quality of management, providing users with convenient services and ensuring open access to information, optimizing costs through automation and eliminating costs associated with manual processes in the housing and utilities sector.

УДК 504.4.054:330.15

DOI 10.23968/1999-5571-2024-21-6-136-145

Кутышкин А. В., Шульгин О. В. Оценка декаплинга влияния использования водных ресурсов на региональном уровне на примере Тюменской области // Вестник гражданских инженеров. 2024. № 6 (107). С. 136–145.

Ключевые слова: водоотведение, декаплинг влияния, модель IPAT, метод LDMI.

Представлены результаты оценки состояний декаплинга влияния экономической системы Тюменской области, основанные на значениях коэффициентов его эластичности, рассчитанных с использованием модели IPAT и метода LDMI по данным, характеризующим эколого-экономическое развитие данного региона в период с 2013 г. по 2022 г. Установлено, что состояние декаплинга влияния экономической системы наблюдается в более 55 % двухгодичных временных подынтервалах указанного периода. Из всех факторов модели IPAT наиболее существенное влияние на состояния декаплинга оказывает фактор развития технологий в экономике региона, влияние же остальных факторов, таких как благосостояние населения региона и его численность, менее значимо.

Табл.: 4. Библиогр.: 22 назв.

Kutyshkin A. V., Shulgin O. V. Estimation of the influence decoupling of water resource use at the regional level using the example of the Tyumen Region. Vestnik grazhdanskikh inzhenerov – Bulletin of Civil Engineers, 2024, no. 6 (107), pp. 136–145.

Keywords: water drainage, influence decoupling, IPAT model, LDMI method.

The article presents the results of estimation of decoupling states of economic system influence of the Tyumen region based on the values of its elasticity coefficients calculated using the IPAT model and LDMI method on the data characterizing the ecological and economic development of this region in the period from 2013 to 2022. It has been found that the decoupling state of the influence of the economic system is observed in more than 55 % of the two-year time sub-intervals of the specified time period. Of all the factors in the IPAT model, the factor of technology development in the region's economy has the most significant impact on decoupling states, while the influence of other factors, such as the welfare of the region's population and its size, is less significant.