

Рефераты

УДК 72.01

DOI 10.23968/1999-5571-2025-22-3-5-14

Горгорова Ю. В. Методика определения колористических особенностей архитектурно-пространственной среды города // Вестник гражданских инженеров. 2025. № 3 (110). С. 5–14.

Ключевые слова: архитектура, городская среда, колористика города, облик города, архитектурная колористика.

Важным аспектом регулирования архитектурно-градостроительного облика городов является определение требований к колористике городской среды. Для их разработки предложена методика определения колористики, предполагающая идентификацию характерной цветовой палитры для ее последующего использования в новом строительстве. Это будет способствовать сохранению и поддержанию индивидуальных особенностей архитектурно-градостроительного облика города, привлекательного для туристов и ценностного для горожан. Исследование цветовой палитры конкретного города рассматривается в непосредственной связи с его градостроительными, архитектурными, природными, ландшафтными, историко-культурными и другими особенностями.

Ил.: 5. Библиогр.: 16 назв.

Gorgorova Yu. V. Method of determining colorist features of the architectural and spatial environment of the city. Vestnik grazhdanskikh inzhenerov – Bulletin of Civil Engineers, 2025, no. 3 (110), pp. 5–14.

Keywords: architecture, urban environment, city coloristics, city image, architectural coloristics.

An important aspect of regulating the architectural and town-planning appearance of cities is determination of requirements for the color scheme of the urban environment. To develop them, there is proposed a methodology for determining the color scheme of the city, involving the identification of a characteristic color palette for its subsequent use in new construction which will help preserve and maintain the individual features of the architectural and urban appearance of the city, attractive to tourists and valuable for citizens. The study of the color palette inherent in a specific city is considered in direct connection with its urban planning, architectural, natural, landscape, historical, cultural and other features.

УДК 004.8

DOI 10.23968/1999-5571-2025-22-3-15-28

Михайловская Л. А., Гулиева Д. В., Бардина Д. В. Эффективность обучаемого искусственного интеллекта при создании архитектурно-художественных решений // Вестник гражданских инженеров. 2025. № 3 (110). С. 15–28.

Ключевые слова: искусственный интеллект, нейросети, архитектурно-художественное решение, архитектурное проектирование, проектирование фасадов, машинное обучение.

Дано обоснование целесообразности использования обучаемого искусственного интеллекта для разработки архитектурно-художественных решений здания на основе апробации экспериментального проектирования. Определены требования к архитектурным визуализациям; представлено обоснование выбора используемой нейросети, описание процесса создания обучаемой модели, подготовки эскиза и функций генерирования изображений. В качестве гипотезы и целеполагания предложен новый подход к созданию архитектурно-художественных решений здания с использованием обучаемых моделей на основе открытой нейросети с интуитивно-понятным интерфейсом. Показано, что использование собственных обучаемых моделей для генерации архитектурных изображений позволяет создавать качественные с художественной точки зрения решения, отвечающие заданным условиям.

Табл.: 5. Ил.: 3. Библиогр.: 19 назв.

Mikhaylovskaya L. A., Gulieva D. V., Bardina G. A. The effectiveness of trained artificial intelligence at creating architectural and artistic solutions. Vestnik grazhdanskikh inzhenerov – Bulletin of Civil Engineers, 2025, no. 3 (110), pp. 15–28.

Keywords: artificial intelligence, neural networks, architectural and artistic solution, architectural design, facade design, machine learning.

The article presents substantiation for the effectiveness of using trained artificial intelligence to create architectural and artistic solutions of buildings based on approbation of experimental design. The requirements for architectural visualizations are defined; the rationale for the choosing of the neural network used is substantiated together with describing of the process of creating a trained model, sketch preparation and image generation functions. As for a hypothesis and goal setting, there is proposed a new

approach to creating architectural and artistic solutions of buildings using trainable models based on open neural network with an intuitive interface. It is shown that use of own trained models for generation of architectural images makes it possible to create solutions qualitative from artistic point of view which meet the specified conditions.

УДК 624.04/.07, 004.942

DOI 10.23968/1999-5571-2025-22-3-29-37

Гарипов А. И. **Определение параметров деформированного состояния в сечении при расчете стержневых элементов стальных конструкций обратным методом** // Вестник гражданских инженеров. 2025. № 3 (110). С. 29–37.

Ключевые слова: обратный метод, напряженно-деформированное состояние, прочность, устойчивость, местная устойчивость, редукция сечения, стержневой элемент, стальная конструкция.

Обратный метод решения задач прочности и устойчивости позволяет по произвольно заданному деформированному состоянию в поперечном сечении стержневого элемента, учитывая физическую нелинейность, потерю местной устойчивости и устойчивости формы сечения, установить напряженное состояние и соответствующие интегральные усилия: продольную силу и изгибающие моменты. Для определения параметров деформированного состояния, соответствующих заданным соотношениям усилий, разработаны быстродействующие методы, учитывающие особенности работы элементов стальных конструкций. Решение системы из двух нелинейных уравнений при этом сведено к решению уравнения с одним неизвестным, что позволяет использовать численные методы, гарантирующие сходимость итерационного процесса.

Табл.: 1. Ил.: 3. Библиогр.: 12 назв.

Garipov A. I. **Determination of strain state parameters in a cross-section for the analysis of rod elements of steel structures by the inverse method.** Vestnik grazhdanskikh inzhenerov – Bulletin of Civil Engineers, 2025, no. 3 (110), pp. 29–37.

Keywords: inverse method, stress-strain state, strength, buckling resistance, local buckling resistance, cross-section reduction, rod element, steel structure.

The inverse solution method for strength and buckling resistance problems allows establishing the stress state and the corresponding integral forces, such as axial force and bending moments for an arbitrarily specified strain state in the cross-section of a rod element, taking into account physical nonlinearity, local and distortional buckling. In order to determine the strain state parameters corresponding to the given relations of forces, there have been developed fast-acting methods that take into account

the operation features of steel structural elements. The solution of a system of two nonlinear equations is reduced to the solution of an equation with one unknown, which makes it possible to use numerical methods that guarantee convergence of iterative process.

УДК 691.116

DOI 10.23968/1999-5571-2025-22-3-38-50

Коваль П. С., Трунина Ю. В. **Деформации и прочность LVL при сжатии в условиях оттаивания** // Вестник гражданских инженеров. 2025. № 3 (110). С. 38–50.

Ключевые слова: материалы на основе древесины, LVL, кинетическая концепция разрушения твердых тел, прочность, оттаивание, теплоперенос.

Прочностные и деформативные свойства древесины и композиционных материалов на ее основе (таких как LVL) при заданной влажности обратно пропорциональны температуре. Это открывает широкие возможности для применения деревянных конструкций в условиях холодного климата, включая арктический. При этом действительный характер температурно-влажностных условий эксплуатации, как правило, не является стационарным. Выполнено экспериментальное определение прочности и деформаций LVL при сжатии вдоль и поперек волокон в трех ортогональных направлениях в условиях оттаивания с различными начальными температурами и скоростью нагружения. При снижении начальной температуры от 0 до -70 °C полученные временные сопротивления материала оказываются выше до 35 %.

Табл.: 4. Ил.: 4. Библиогр.: 42 назв.

Koval P. S., Trunina Yu. V. **Deformation and compressive strength of LVL under compression in conditions of defrosting.** Vestnik grazhdanskikh inzhenerov – Bulletin of Civil Engineers, 2025, no. 3 (110), pp. 38–50.

Keywords: wood-based materials, LVL, kinetic approach to the fracture of solids, strength, defrosting, heat transfer.

The strength and strain properties of wood and composite wood-based materials (such as LVL) at a given humidity are inversely proportional to temperature. This opens up great opportunities for the use of timber structures in cold climate conditions, including the Arctic climate. At the same time, the actual nature of temperature and humidity operating conditions is usually not stationary. There was carried out an experimental determination of LVL strength and deformations under compression along and across the fibers in three orthogonal directions under defrosting conditions with different initial temperatures and loading rates. When the initial temperature is reduced

from 0 to -70 °C, the obtained temporary resistances of the material are higher by up to 35 %.

УДК 624.012.4-183.2

DOI 10.23968/1999-5571-2025-22-3-51-59

Цветков С. В., Цветков С. С. **К вопросу прочности тяжелых бетонов в условиях сжатия–растяжения** // Вестник гражданских инженеров. 2025. № 3 (110). С. 51–59.

Ключевые слова: напряженное состояние, сжатие–растяжение, прочность бетона, уровень нагружения, нижняя параметрическая точка, класс бетона.

Изменение прочности бетона в условиях сжатия–растяжения учитывается при расчетах бетонных элементов на прочность и железобетонных — на трещиностойкость. Исследования поведения бетона в напряженных состояниях, связанных с воздействиями усилий противоположного знака, носят в основном экспериментальный характер и связаны со многими сложностями с учетом различного сопротивления бетона при сжатии и растяжении. а на получаемые зависимости могут оказывать влияние как условия проведения испытаний, так и методика. Иными словами, критерии прочности бетона в таком напряженном состоянии являются преимущественно феноменологическими. Приведены данные по прочности тяжелого бетона в условиях совместного действия сжатия и растяжения, полученные по результатам моделирования, и выполнено их сравнение с экспериментальными данными других исследователей.

Ил.: 6. Библиогр.: 12 назв.

Tsvetkov S. V., Tsvetkov S. S. On the issue of the strength of heavy concretes under compression–tension conditions. Vestnik grazhdanskikh inzhenerov – Bulletin of Civil Engineers, 2025, no. 3 (110), pp. 51–59.

Keywords: stress state, compression–tension, concrete strength, loading level, lower parametric point, class of concrete.

The change in concrete strength under compression–tension conditions is taken into account when calculating concrete elements for strength and reinforced concrete elements for crack resistance. Studies of the behavior of concrete under stress conditions associated with the effects of forces of the opposite sign are mainly experimental in nature and are associated with many problems, given the different resistance of concrete under compression and tension. The resulting dependencies can be influenced by both the test conditions and the methodology. In other words, the criteria for the strength of concrete in such a stressed state are mainly phenomenological. The data on the strength of heavy concrete under conditions of joint action of compression and tension obtained by modeling

results are presented and compared with the experimental data of other researchers.

УДК 624.042

DOI 10.23968/1999-5571-2025-22-3-60-67

Низомов Д. Н., Каландарбеков И. К., Каландарбеков И. И. **Численное моделирование системы «платформа–модель здания» с сейсмоизолирующим поясом** // Вестник гражданских инженеров. 2025. № 3 (110). С. 60–67.

Ключевые слова: модель здания, скользящий пояс, сила трения, математическое моделирование, виброплатформа, коэффициент жесткости, плоскость скольжения, коэффициент затухания.

Представлены результаты численного моделирования динамической задачи, связанной с расчетом модели здания с сейсмоизолирующим поясом. Разработаны математическая модель и компьютерная программа, которые позволяют проводить исследования при различных динамических воздействиях. Приведены результаты, полученные при действии гармонической нагрузки. Применением метода последовательных аппроксимаций система дифференциальных уравнений движения преобразуется в систему алгебраических уравнений, которая решается на каждом шаге по времени. Найдены результаты численного моделирования при различных расположениях плоскости скольжения. Полученные результаты будут использованы в дальнейшем при экспериментальных исследованиях на физических моделях зданий с применением виброплатформ. Такой подход позволит не только подтвердить адекватность математической модели, но и получить дополнительные сведения о работе сейсмоизолирующих конструкций в условиях, приближенных к реальным сейсмическим воздействиям. Полученные данные могут быть применены при проектировании зданий в сейсмоопасных районах для повышения их устойчивости и безопасности.

Ил.: 4. Библиогр.: 20 назв.

Nizomov J. N., Kalandarbekov I. K., Kalandarbekov I. I. Numerical modeling of the «platform–building model» system with seismic isolation belt. Vestnik grazhdanskikh inzhenerov – Bulletin of Civil Engineers, 2025, no. 3 (110), pp. 60–67.

Keywords: building model, sliding belt, friction force, mathematical modeling, vibration platform, stiffness coefficient, sliding plane, damping coefficient.

The paper presents the results of numerical modeling of the dynamic problem related to the calculation of a building model with a seismic-isolating belt. There has been developed a mathematical model describing the interaction of structural elements of the building with the seismic isolation system under various dynamic effects,

including seismic vibrations of different intensity and frequency characteristics. The results obtained under the action of harmonic loading are presented. By applying the method of successive approximations, the system of differential equations of motion is transformed into a system of algebraic equations, which is solved at each time step. The results of numerical modeling at different locations of the sliding plane are found. The obtained results will be used in further experimental studies on physical models of buildings with the use of vibration platforms. This approach will allow not only to confirm the adequacy of the mathematical model, but also to obtain additional data on the performance of seismic isolating structures under conditions close to real seismic effects. The obtained data can be applied to the design of buildings in earthquake-prone areas to improve their stability and safety.

УДК 699.88

DOI 10.23968/1999-5571-2025-22-3-68-73

Овсянников В. М. Учет высших инвариантов тензора деформаций в задачах теории упругости // Вестник гражданских инженеров. 2025. № 3 (110). С. 68–73.

Ключевые слова: теория упругости, перемещения, волновое уравнение, тензор деформаций, разрушение здания.

В гидродинамических течениях второй (квадратичный) и третий (кубичный) инварианты тензора скоростей деформаций генерируют волны. Они являются побудителями колебаний. Второй и третий инварианты тензора деформаций также могут генерировать волны в упругом твердом теле. Статья содержит уравнения движения в перемещениях С. П. Тимошенко и Дж. Гудьера. Решение этих уравнений дает возможность вычислить интенсивность колебаний, если в них учитывать второй и третий инварианты тензора деформаций. Сильные колебания опасны для здания и могут его разрушить.

Ил.: 1. Библиогр.: 20 назв.

Ovsyannikov V. M. Taking into account higher invariants of the strain tensor in problems of elasticity theory. Vestnik grazhdanskikh inzhenerov – Bulletin of Civil Engineers, 2025, no. 3 (110), pp. 68–73.

Keywords: theory of elasticity, displacement, wave equation, strain tensor, building collapse.

In hydrodynamic flows, the second (quadratic) and third (cubic) invariants of the strain rate tensor generate waves. They are the stimuli of vibrations. The second and third invariants of the strain rate tensor can also generate waves in an elastic solid. The article contains the equations of motion in displacements of S. P. Timoshenko and J. N. Goodier. The solution of these equations makes

it possible to calculate the intensity of vibrations if the second and third invariants of the strain tensor are taken into account. Strong vibrations are dangerous for the building. They can lead to the building collapse.

УДК 624.074.43

DOI 10.23968/1999-5571-2025-22-3-74-83

Разов И. О. Параметрические колебания и динамическая устойчивость однородных и неоднородных тороидальных оболочек в упругой среде // Вестник гражданских инженеров. 2025. № 3 (110). С. 74–83.

Ключевые слова: динамический расчет, однородные и неоднородные (двухслойные) тороидальные оболочки, продольная сила, упругое основание грунта, полубезмоментная теория оболочек, собственные частоты колебаний, трубопровод, поток протекающей жидкости.

Исследуются параметрические колебания и динамическая устойчивость однородных и неоднородных (двухслойных) тороидальных оболочек, взаимодействующих с упругой средой. Рассматриваются наземное и подземное размещение оболочек. Расчетные модели соответствуют криволинейным участкам магистральных трубопроводов диаметром 1020–1420 мм для транспортировки жидкости или газа. Трубопроводы подвергаются статическим и динамическим нагрузкам, влияющим на их надежность. Динамические воздействия могут быть вызваны работой насосных или компрессорных станций, сейсмической активностью и другими факторами. Повышение ресурса трубопроводов связано с устранением вредных колебаний, которые приводят к нарушению изоляции, коррозионному растрескиванию и усталостному разрушению. В сложных случаях возможны аварии с экономическими и экологическими последствиями. Цель работы — изучение параметрического резонанса и динамической устойчивости оболочек при взаимодействии с окружающей средой. На основе уравнения Матье и методики Боголюбова–Митропольского определены границы областей динамической неустойчивости для различных вариантов размещения оболочек. Учитываются нестационарное внутреннее давление, продольная сжимающая сила и упругое основание грунта.

Ил.: 8. Библиогр.: 25 назв.

Razov I. O. Parametric vibrations and dynamic stability of homogeneous and inhomogeneous toroidal shells in elastic medium. Vestnik grazhdanskikh inzhenerov – Bulletin of Civil Engineers, 2025, no. 3 (110), pp. 74–83.

Keywords: dynamic calculation, homogeneous and inhomogeneous (two-layer) toroidal shells, longitudinal

force, elastic soil base, semi-integral shell theory, natural frequencies of oscillations, pipeline, flowing fluid.

The paper studies parametric vibrations and dynamic stability of homogeneous and inhomogeneous (two-layered) toroidal shells interacting with an elastic medium. The above-ground and underground shells' positions are considered. The computational models correspond to curvilinear sections of trunk pipelines of 1020–1420 mm diameter for liquid or gas transportation. Pipelines are subjected to static and dynamic loads affecting their reliability. Dynamic impacts can be caused by the operation of pumping or compressor stations, seismic activity and other factors. Increase of pipelines resource is connected with elimination of harmful vibrations that lead to insulation failure, corrosion cracking and fatigue failure. In complex cases, accidents with economic and environmental consequences are possible. The aim of the study is investigation of parametric resonance and dynamic stability of shells in interaction with the environment. Based on the Mathieu equation and the Bogoliubov–Mitropolsky methodology, the boundaries of the dynamic instability are determined for different shell arrangements. Unsteady internal pressure, longitudinal compressive force and elastic ground base are taken into account.

УДК 624.1

DOI 10.23968/1999-5571-2025-22-3-84-98

Дружинин М. С. Анализ влияния погружения заводских железобетонных свай на основания окружающей застройки // Вестник гражданских инженеров. 2025. № 3 (110). С. 84–98.

Ключевые слова: забивные сваи, сваи вдавливания, метод статического вдавливания, технологические осадки, технологическое влияние, дополнительные осадки, колебания грунта, динамическое воздействие, вытеснение грунта, выпор грунта.

В качестве фундаментов проектируемых сооружений широко используются заводские сваи, погружаемые ударным методом или методом статического вдавливания. Приведены результаты исследования по соблюдению нормативных требований при забивке свай и их влиянию на окружающую застройку. Определено значительное влияние массового вдавливания свай в условиях водонасыщенных глинистых грунтов на соседние сооружения. Выявлено отсутствие в нормативных документах обоснованных рекомендаций по производству работ и расчетных методик по прогнозу и исключению технологического воздействия от погружения свай методом статического вдавливания. Сделан вывод, что необходимы дальнейшие исследования процессов, происходящих в окружающем массиве при внедрении тела свай, а также разработка соответствующих рекомендаций к производству

работ по устройству вдавливаемых свай и расчетных методик по прогнозу их влияния на существующую застройку.

Табл.: 2. Ил.: 6. Библиогр.: 40 назв.

Druzhinin M. S. Analysis of the impact of submersion of factory reinforced concrete piles on the foundations of the adjacent development. Vestnik grazhdanskikh inzhenerov – Bulletin of Civil Engineers, 2025, no. 3 (110), pp. 84–98.

Keywords: driven piles, pressed piles, static pressing method, technological settlements, technological impact, additional settlements, ground vibrations, dynamic impact, soil displacement, soil heave.

Prefabricated piles driven by impact or static pressing method are widely used as foundations for designed structures. The results of a study on compliance with regulatory requirements when driving piles and their impact on the surrounding development are presented. Significant impact of massive pile driving under conditions of water-saturated clay soils on adjacent structures has been determined. It is revealed that there are no substantiated recommendations for the performance of work and calculation methods for the forecast and exclusion of technological impact from pile driving by the method of static pressing in regulatory documents. It is concluded that further studies of the processes taking place in the surrounding massif during the introduction of the pile body are necessary, as well as the development of appropriate recommendations for the implementation of work on the construction of embedded piles and calculation methods to predict their impact on existing buildings.

УДК 69.05

DOI 10.23968/1999-5571-2025-22-3-99-108

Руденко А. А., Аль-Мсари А. А. Р. А., Осипенкова И. Г. Модель обеспечения организационно-технологической надежности комплексной застройки при восстановлении населенных пунктов и территорий // Вестник гражданских инженеров. 2025. № 3 (110). С. 99–108.

Ключевые слова: информационная модель, ресурсообеспечение, комплексная застройка территории, организационно-технологическая надежность, восстановление территорий.

В последние годы разрушения зданий на территориях различных государств стали происходить со стабильным постоянством. Причины в основном связаны с повреждениями, вызванными силовыми факторами стихийного или военного характера. В статье рассмотрены компоненты уравнения регрессии и информационной модели комплексной застройки при восстановлении территорий с учетом

воздействия наиболее значимых факторов. Разработаны основные компоненты информационной модели оценки обеспечения организационно-технологической надежности (ОТН) застройки. Реализация данной модели является важным направлением градостроительной деятельности, основанной на ОТН с учетом возможностей ресурсного обеспечения строительства, что позволит более точно прогнозировать вероятность успешного завершения инвестиционно-строительного проекта по комплексной застройке.

Табл.: 2. Ил.: 1. Библиогр.: 18 назв.

Rudenko A. A., Al-Msari A. A. R. A., Osipenkova I. G.
A model for ensuring the organizational and technological reliability of integrated buildings during the restoration of settlements and territories. Vestnik grazhdanskikh inzhenerov – Bulletin of Civil Engineers, 2025, no. 3 (110), pp. 99–108.

Keywords: information model, resource provision, integrated development of the territory, organizational and technical reliability, reconstruction of territories.

In recent years the destruction of buildings in significant areas has begun to occur with steady regularity. The reasons are mainly related to damage caused by force factors of natural or military nature. The article considers the components of the regression equation and information model of complex development in the restoration of territories, taking into account the impact of the most significant factors. There have been developed main components of the information modeling for assessing the effectiveness of providing OTR (organizational and technological reliability) for complex development during the restoration of the territory. The implementation of integrated rehabilitation and integrated territory development (ITD) projects is an important direction of urban planning activity, based on the model of organizational and technical reliability of the development, taking into account the possibilities of resource support of construction, which will allow a more accurate prediction of the probability of successful completion of the ICP (investment and construction project) on integrated development.

УДК 666.972.5

DOI 10.23968/1999-5571-2025-22-3-109-116

Пухаренко Ю. В., Аубакирова И. У., Скобликов В. А.

Повышение эффективности использования гравия в дорожном бетоне // Вестник гражданских инженеров. 2025. № 3 (110). С. 109–116.

Ключевые слова: дорожный бетон, гравийный заполнитель, комплексная добавка.

Представлены исследования по проектированию состава дорожного бетона на гравийном заполнителе. Приведены основные факторы, влияющие на проч-

ность и долговечность дорожного бетона, и разработаны мероприятия по повышению прочности сцепления цементной матрицы с гравийным заполнителем. Использование новой комплексной добавки с модификатором на основе углеродных фуллероидных наночастиц и адгезивного компонента позволило повысить прочность бетона на сжатие и изгиб, обеспечить заданные морозостойкость и водонепроницаемость. Показана возможность использования гравия как местного сырьевого материала в бетонах различного назначения, в том числе в дорожных.

Табл.: 2. Библиогр.: 14 назв.

Pukharenko Yu. V., Aubakirova I. U., Skoblikov V. A.
Improving the efficiency of using gravel in pavement concrete. Vestnik grazhdanskikh inzhenerov – Bulletin of Civil Engineers, 2025, no. 3 (110), pp. 109–116.

Keywords: pavement concrete, gravel aggregate, complex additive.

Research results on the design of the composition of pavement concrete on gravel aggregate are presented. The main factors affecting the strength and durability of pavement concrete are considered, and measures have been developed to increase the adhesion strength of the cement matrix to the gravel aggregate. The use of a new complex additive with a modifier based on carbon fulleroid nanoparticles and adhesive component has made it possible to increase the compressive and bending strength of concrete, to ensure the desired frost resistance and water resistance. The authors show the possibility of using gravel as a local raw material in concrete for various purposes, including road construction.

УДК 691

DOI 10.23968/1999-5571-2025-22-3-117-128

Кайс Х. А., Гильфанов Р. М., Морозова Н. Н., Абдулазиз О. М.
Оптимизация фракционного состава песка для мелкозернистого бетона на основе гипсоцементнопуццоланового вяжущего // Вестник гражданских инженеров. 2025. № 3 (110). С. 117–128.

Ключевые слова: гипсоцементнопуццолановое вяжущее, фракционный состав песка, подвижность, плотность, прочность, водостойкость, регрессионный анализ.

Снижение расхода вяжущих веществ в бетонах является важной задачей и достигается выбором оптимального гранулометрического состава заполнителя; введением активных минеральных добавок, наполнителей; применением суперпластификаторов и эффективных способов уплотнения. Несмотря на высокую технологичность стройматериалов из гипса и гипсосодержащих вяжущих, изделия выпускаются без заполнителей, что приводит к существенному удорожанию конечной продукции. В работе приведе-

ны результаты исследования влияния состава фракционированных песков на физико-механические свойства бетона на основе гипсоцементнопуццоланового вяжущего. С помощью построенных математических моделей сформулированы и решены задачи по определению фракционных составов песков, обеспечивающих высокую плотность и прочность на сжатие бетона. Полученные модели по оптимизации физико-механических свойств бетона в зависимости от фракционного состава заполнителя, в качестве которого использовался песок шести различных фракций, позволяют предположить, что возможно достижение прочности этого бетона на 7-е сутки нормально-влажностного твердения 66 МПа со средней плотностью 2278 кг/м³ при насыпной плотности мелкого заполнителя 1665 кг/м³ и минимальной пустотности 36,4 %.

Табл.: 5. Ил.: 4. Библиогр.: 20 назв.

Qais H. A., Gilfanov R. M., Morozova N. N., Abdulaziz O. M. Optimization of the fractional composition of sand for fine-grained concrete based on a gypsum cement pozzolana binder. Vestnik grazhdanskikh inzhenerov – Bulletin of Civil Engineers, 2025, no. 3 (110), pp. 117–128.

Keywords: gypsum-cement-pozzolana binder, sand fractional composition, mobility, density, strength, water resistance, regression analysis.

Reducing the consumption of binders in concretes is an important task and is achieved by choosing the optimal granulometric composition of the aggregate, adding active mineral additives, fillers, using superplasticizers and effective compaction methods. In the building materials industry, products on gypsum and gypsum-containing binders with their high technology are produced without fillers, which leads to a significant increase in the cost of finished products. The paper presents the results of the study of the effect of the composition of fractionated sands on the physical and mechanical properties of concrete based on gypsum-cement-pozzolan binder. Using the constructed mathematical models, optimization problems were formulated and solved to determine the fractional compositions of sands that provide the best values of physical and mechanical properties of concrete, such as density and compressive strength. he obtained models for optimizing the physical and mechanical properties of concrete depending on the fractional composition of the aggregate, which used sand of six different fractions, suggest that it is possible to achieve the strength of this concrete on the 7th day of normal moisture hardening of 66 МПа with an average density of 2278 kg/m³ with a packed density of fine aggregate of 1665 kg/m³ and a minimum void volume of 36.4 %.

УДК 691.5

DOI 10.23968/1999-5571-2025-22-3-129-134

Логанина В. И. Структурообразование композита при совместном использовании гидравлической и воздушной извести // Вестник гражданских инженеров. 2025. № 3 (110). С. 129–134.

Ключевые слова: гидравлическая известь, минералогический состав, карбонизация, прочность.

Приведены результаты определения минералогического состава образцов на основе гидравлической извести. Показано, что совместное применение гидравлической и воздушной извести приводит к уменьшению кальцита и низкоосновных гидросиликатов кальция. Выявлена более высокая скорость реакции карбонизации образцов на основе гидравлической извести по сравнению с образцами на основе гидравлической извести с добавлением воздушной. Определено оптимальное соотношение между гидравлической и воздушной известью, обеспечивающее достаточную прочность при сжатии при изготовлении штукатурных растворов на основе кварцевого песка.

Табл.: 2. Ил.: 4. Библиогр.: 13 назв.

Loganina V. I. Composite structure formation with combined use of hydraulic and air lime. Vestnik grazhdanskikh inzhenerov – Bulletin of Civil Engineers, 2025, no. 3 (110), pp. 129–134.

Keywords: hydraulic lime, mineralogical composition, carbonation, strength.

The article presents the results of determining the mineralogical composition of samples based on hydraulic lime. It is shown that a combined use of hydraulic and air lime leads to a decrease in calcite and low-basic calcium hydrosilicates. A higher rate of carbonation reaction of samples based on hydraulic lime is revealed compared to samples based on hydraulic lime with the addition of air lime. The optimal ratio between hydraulic and air lime is determined, which ensures sufficient compressive strength in the manufacture of plaster solutions based on quartz sand.

УДК 628.543

DOI 10.23968/1999-5571-2025-22-3-135-142

Лю Сюэлян, Федоров С. В., Феофанов Ю. А., Черников Н. А. Анализ сил, оказывающих воздействие на взвешенную частицу в тонкослойном модуле // Вестник гражданских инженеров. 2025. № 3 (110). С. 135–142.

Ключевые слова: отстойник, тонкослойный модуль, взвешенные частицы, осаждение.

Рассматривается модель осаждения сферических частиц в проточной области тонкослойного модуля очистного сооружения. Модель учитывает скорость

потока жидкости, угол наклона и шероховатость тонкослойного модуля, а также плотность твердой и жидкой фазы. Проанализированы силы, действующие на частицы в поле жидкости с непрерывным равномерным потоком, составлено уравнение баланса сил и получена расчетная зависимость для скорости осаждения. Для оценки состояния частиц использовано понятие равновесной скорости потока, при которой частица достигает устойчивого состояния, оставаясь в покое на пластине тонкослойного модуля. При скорости потока, меньшей равновесной, будет наблюдаться процесс осаждения частиц в отстойнике, а при обратной ситуации будет присутствовать вынос частиц из сооружения и снижение эффекта очистки. Построены графики зависимости равновесной скорости потока от диаметра и плотности частиц при различных углах наклона тонкослойного модуля. Результаты исследования могут быть использованы в инженерной практике при разработке и оптимизации работы отстойников.

Ил.: 4. Библиогр.: 13 назв.

Xueliang Liu, Fedorov S. V., Feofanov Yu. A., Chernikov N. A. Analysis of forces acting on a suspended particle in a thin-layer module. Vestnik grazhdanskikh inzhenerov – Bulletin of Civil Engineers, 2025, no. 3 (110), pp. 135–142.

Keywords: settling tank, thin-layer module, suspended particles, sedimentation.

This paper considers a model for the deposition of spherical particles in the flow region of a thin-layer module of a wastewater treatment plant. The model takes into account the fluid flow velocity, the inclination angle and roughness of the thin-layer module, as well as the density of the solid and liquid phases. There have been analyzed the forces acting on the particles in the fluid field with continuous uniform flow, balance equation for the forces acting on the particle has been developed, and a calculated dependence for the deposition velocity has been obtained. To assess the state of particles, the concept of equilibrium flow velocity is used, at which the particle reaches a stable state remaining at rest on the plate of the thin-layer module. At a flow rate lower than the equilibrium flow rate there will be a process of sedimentation of particles in the settling tank, and in the reverse situation, there will be particle removal from the structure and reduction of the purification effect. There have been plotted graphs of dependence of equilibrium flow rate on the diameter and density of particles at different angles of inclination of the thin-layer module. The results of the study can be used in engineering practice at developing and optimizing the operation of settling tanks.

УДК 697.978:621.577.6

DOI 10.23968/1999-5571-2025-22-3-143-149

Пухкал В. А., Петров М. М., Анисимов С. М., Цыганков А. В. Критериальная зависимость для определения действительного коэффициента преобразования одноступенчатого теплового насоса // Вестник гражданских инженеров. 2025. № 3 (110). С. 143–149.

Ключевые слова: тепловой насос, действительный коэффициент преобразования, критерий Клаузиуса.

Применение теплонасосных установок в системах отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха и горячего водоснабжения зданий различного назначения эффективно для целей теплоснабжения при использовании возобновляемых источников энергии и вторичных энергоресурсов. Для предварительного анализа эффективности применения тепловых насосов получена обобщенная критериальная зависимость действительного коэффициента преобразования энергии от критерия Клаузиуса, характеризующего свойства хладагентов. Для получения зависимости выполнены испытания одноступенчатого теплового насоса на хладагенте R134a. Проведено сравнение с известными литературными данными. Зависимость может применяться для современных хладагентов R407C, R404A, R410A.

Ил.: 2. Библиогр.: 24 назв.

Pukhkal V. A., Petrov M. M., Anisimov S. M., Tsygankov A. V. Criterion dependence for determination of actual conversion factor of single-stage heat pump. Vestnik grazhdanskikh inzhenerov – Bulletin of Civil Engineers, 2025, no. 3 (110), pp. 143–149.

Keywords: heat pump, actual conversion factor, Clausius criterion.

The use of heat pump installations in heating, ventilation, air conditioning and hot water supply systems of buildings for various purposes is efficient for heat supply purposes when using renewable energy sources and secondary energy resources. For the preliminary analysis of the efficiency of using heat pumps, there was obtained a generalized criterion dependence of the actual energy conversion coefficient on the Clausius criterion characterizing the properties of refrigerants. To obtain the dependence, the single stage heat pump was tested on R134a refrigerant. Comparison analysis with well known data from special literature was made. The relationship can be applied to modern refrigerants R407C, R404A, R410A.

УДК 656.086

DOI 10.23968/1999-5571-2025-22-3-150-159

Петров А. И., Евтюков С. А. Управление организованностью региональных систем обеспечения безопасности дорожного движения (на примере субъектов Северо-Западного федерального округа) // Вестник гражданских инженеров. 2025. № 3 (110). С. 150–159.

Ключевые слова: безопасность дорожного движения, управление, структура, структурная организованность, Северо-Западный федеральный округ, регионы.

Представлены материалы по идентификации качества управления системными процессами в сфере обеспечения безопасности дорожного движения (БДД) в регионах Северо-Западного федерального округа России. Главной задачей исследования была иллюстрация принципиальных подходов к оптимизации выбора управленческих воздействий на основе оценки специфики организованности региональных систем обеспечения БДД.

Табл.: 5. Ил.: 3. Библиогр.: 13 назв.

Petrov A. I., Evtyukov S. A. Management of the regional road safety systems` organization (on the example of the subjects of the North-West Federal District). Vestnik grazhdanskikh inzhenerov – Bulletin of Civil Engineers, 2025, no. 3 (110), pp. 150–159.

Keywords: road safety system, management, structure, structural organization, North-Western Federal District of Russia, regions.

The article presents materials on identifying the quality of system processes` management in the field of road safety in the regions of the North-Western Federal District (NWFD) of Russia. The main goal of the study was to consider fundamental approaches to optimizing the selection of management impacts based on the assessment of the specifics of the regional road safety systems` (RSS) organization.

УДК 332.8

DOI 10.23968/1999-5571-2025-22-3-160-167

Устинов О. В. Методика комплексной оценки эффективности цифровой модели управления коммунальной инфраструктурой в ресурсоснабжающей организации // Вестник гражданских инженеров. 2025. № 3 (110). С. 160–167.

Ключевые слова: оценка эффективности цифровых решений, цифровизация, коммунальная инфраструктура, умное ЖКХ, модели управления.

В настоящее время активно внедряются цифровые решения в рамках развития «умных городов», в том

числе в коммунальной сфере. Актуальность исследования подходов к оценке эффективности цифровой модели управления коммунальной инфраструктуры в ресурсоснабжающей организации (РСО) связана с необходимостью развития методического аппарата для корректного принятия управленческих решений и развития успешных практик в коммунальной сфере в условиях ожидаемого роста затрат на проекты в сфере информационных технологий. Проведено исследование разных подходов к оценке эффективности внедрения автоматизации и современных сервисов в РСО, выполнен анализ научных работ, правовых актов по проблеме. По итогам исследования сформирована авторская методика комплексной оценки эффективности цифровой модели управления коммунальной инфраструктурой в РСО.

Табл.: 4. Ил.: 1. Библиогр.: 13 назв.

Ustinov O. V. The methodology of a comprehensive assessment of the effectiveness of the digital model of municipal infrastructure management in a resource-supplying organization. Vestnik grazhdanskikh inzhenerov – Bulletin of Civil Engineers, 2025, no. 3 (110), pp. 160–167.

Keywords: evaluation of the effectiveness of digital solutions, digitalization, communal infrastructure, smart housing and communal services, management models.

Today cities are developing the amount of data that needs to be analyzed is increasing, and, as a result, digital solutions are being actively implemented as part of the development of “smart cities”, including in the communal infrastructure sector. The relevance of the study of approaches to assessing the effectiveness of the digital model of utility infrastructure management in a resource supplying organization (hereinafter referred to as RSO) is associated with the need to develop a methodological apparatus for correct management decision-making and the development of successful practices in the utility sector in the context of the expected growth of costs for information technology projects. There have been examined different approaches to assessing the effectiveness of the introduction of automation and modern services in the RSO, analyzing scientific papers and legal acts referring to this issue. Based on the results of the research, the author’s methodology for a comprehensive assessment of the effectiveness of the digital management model of municipal infrastructure in a resource-supplying organization has been formed.