

Рефераты

УДК 725:656.2

DOI 10.23968/1999-5571-2025-22-1-5-14

Журавлева А. Г., Осина Н. А., Юдаев И. А. **Типология исторических объектов железнодорожной инфраструктуры** // Вестник гражданских инженеров. 2025. № 1 (108). С. 5–14.

Ключевые слова: железнодорожный узел, структура, типология, железнодорожная архитектура.

Рассмотрено историческое наследие железнодорожной структуры Российской империи, выявлен и систематизирован пообъектный состав железнодорожного узла как важной градоформирующей единицы в системе расселения жителей страны. На основе комплексного анализа организации железнодорожных узлов разработана типология объектов инфраструктуры с системным ранжированием. На примере Рязанской губернии определена градообразующая роль железнодорожных узлов, выявлены их архитектурные доминанты, осуществлена оценка степени сохранности исторического наследия.

Ил.: 1. Библиогр.: 14 назв.

Zhuravleva A. G., Osina N. A., Yudaev I. A. **Typology of historical objects of railway infrastructure.** Vestnik grazhdanskikh inzhenerov – Bulletin of Civil Engineers, 2025, no. 1 (108), pp. 5–14.

Keywords: railway junction, structure, typology, railway architecture.

The historical heritage of the railway structure of the Russian Empire is considered, the object composition of the railway junction as an important urban-forming unit in the system of settlement of the country's inhabitants is revealed and systematized. On the basis of a comprehensive analysis of the organization of railway junctions, there has been worked out a typology of infrastructure facilities with a systemic ranking. On the example of the Ryazan province, the city-forming role of railway junctions is specified, their architectural dominants are revealed, and the degree of preservation of the historical heritage is assessed.

УДК 72.035.5

DOI 10.23968/1999-5571-2025-22-1-15-25

Рыбальченко М. В. **Конструктивный немецкий стиль в исторической загородной архитектуре Санкт-Петербурга** // Вестник гражданских инженеров. 2025. № 1 (108). С. 15–25.

Ключевые слова: деревянная загородная архитектура, конструктивный немецкий стиль, фахверковый

стиль, дача Г. В. Мюзера, декоративная ферма фронтона.

Статья посвящена одному из стилевых направлений загородной архитектуры Санкт-Петербурга XIX – начала XX веков. Оно представлено группой объектов, в облике которых особое внимание уделено эстетике каркасной конструкции. Крестовые связи, декоративные фермы фронтонов, стойки, пояса и раскосы в ограждениях и кронштейнах являются самыми акцентными деталями фасада, создающими его образ. Малоизвестное историческое название, объединяющее эти объекты, — конструктивный немецкий стиль, а прообраз — традиционная каркасная архитектура Западной Европы. Ярким примером стиля является дача Генриха Мюзера в Зеленогорске. Декоративные детали ее фасадов имеют выраженное сходство с примерами из книг немецкоязычных авторов того периода.

Ил.: 7. Библиогр.: 19 назв.

Rybalchenko M. V. **Constructive German style in the historical suburban architecture of Saint Petersburg.** Vestnik grazhdanskikh inzhenerov – Bulletin of Civil Engineers, 2025, no. 1 (108), pp. 15–25.

Keywords: wooden cottage architecture, constructive German style, fachwerk style (half-timbered style), Heinrich Müser's dacha, decorative gable truss.

The article considers one of the style directions of suburban architecture of St. Petersburg of the XIX – early XX centuries. It is represented by a group of objects, in the appearance of which special attention is paid to the aesthetics of the frame construction. Cross braces, decorative gable trusses, posts, belts and struts in fences and brackets are the most accentuated details of the facade, they create its image. Little-known historical name that unites these objects is constructive German style, and the prototype is the traditional frame architecture of Western Europe. A striking example of the style is Heinrich Müser's dacha in Zelenogorsk. The decorative details of its facades have a pronounced similarity with examples from books by German-speaking authors of that period.

УДК 624.04

DOI 10.23968/1999-5571-2025-22-1-26-35

Ле Куанг Хюи. **Экспериментально-теоретическое исследование влияния продольной арматуры на несущую способность железобетонных балок по наклонному сечению** // Вестник гражданских инженеров. 2025. № 1 (108). С. 26–35.

Ключевые слова: железобетонная балка, продольная арматура, прочность на сдвиг, нормальные напряжения, касательные напряжения, разрушение, наклонная трещина.

На основе двухблочной модели, предложенной профессором А. А. Гвоздевым и его коллегами, в статье представлена методика расчета несущей способности железобетонных балок с прямоугольными сечениями по наклонным сечениям с учетом влияния продольного содержания арматуры. Предложены простые формулы для учета этого влияния на несущую способность железобетонной балки по наклонному сечению. Полученные экспериментальные результаты показывают, что предложенные формулы обеспечивают лучшую точность и эффективно учитывают влияние продольной арматуры на несущую способность по наклонным сечениям балок.

Табл.: 3. Ил.: 10. Библиогр.: 11 назв.

Le Quang Huy. Experimental-theoretical study of the influence of longitudinal reinforcement on the shear-bearing capacity of reinforced concrete beams on inclined section. Vestnik grazhdanskikh inzhenerov – Bulletin of Civil Engineers, 2025, no. 1 (108), pp. 26–35.

Keywords: reinforced concrete beam, longitudinal reinforcement, shear strength, normal stresses, tangential stresses, failure, inclined crack.

Based on the 2-block model proposed by Professor A. A. Gvozdev and colleagues, the article presents a method for calculating the bearing capacity of reinforced concrete beams with rectangular cross-sections according to inclined cross-sections taking into account the influence of longitudinal reinforcement content. Simple formulas are proposed to account for this influence on the load-bearing capacity of a reinforced concrete beam in an inclined section. The experimental results obtained by the authors show that the proposed formulas provide better accuracy and effectively take into account the influence of longitudinal reinforcement on the bearing capacity in inclined beam sections.

УДК 624.07

DOI 10.23968/1999-5571-2025-22-1-36-42

Трекин Н. Н., Горбачевский В. П. Определение усилий в точках строповки и положения центра масс крупногабаритного железобетонного модуля // Вестник гражданских инженеров. 2025. № 1 (108). С. 36–42.

Ключевые слова: модульное строительство, крупногабаритные модули, строповка железобетонных модулей, монтаж модулей.

Исследуется характер распределения растягивающих усилий, действующих на железобетонные крупногабаритные модули при транспортировании в за-

водских условиях, а также при монтаже в условиях строительной площадки; проводится определение соответствующего положения центра масс модуля. Для исследования влияния объемно-планировочных и конструктивных решений железобетонных крупногабаритных модулей на распределение усилий в точках строповки необходимо дальнейшее статистическое накопление данных о величинах действующих усилий. Определение наиболее невыгодного сочетания усилий позволит уточнить краевые условия при проектировании, а также оптимизировать конструкцию подъемных элементов и снизить их материалоемкость. Для железобетонного крупногабаритного модуля определены усилия в точках строповки модуля следующим образом: расчетным путем, с помощью весоизмерительной системы порталного транспортера и динамометрами при подъеме модуля гусеничным краном. Определено положение центра масс модуля, соответствующее полученным усилиям. Получены отклонения центра масс модуля от геометрического центра модуля в продольном и поперечном направлениях модуля.

Ил.: 5. Библиогр.: 20 назв.

Trekin N. N., Gorbachevskii V. P. Determining of forces at the slinging nodes and the location of the center of mass of the large-size reinforced concrete module. Vestnik grazhdanskikh inzhenerov – Bulletin of Civil Engineers, 2025, no. 1 (108), pp. 36–42.

Keywords: modular construction, large-size modules, slinging of reinforced concrete modules, installation of modules.

The current research is focused on the study of the distribution of tensile forces acting on reinforced concrete large-size modules during transportation in factory conditions as well as during installation on the construction site. The determination of the appropriate position of the center of the module mass is carried out. It is necessary to further accumulate statistical data on the magnitudes of the forces acting on the reinforced concrete large-size modules in order to study the influence of volume-planning and structural solutions of reinforced concrete modules on the distribution of forces at the slinging nodes. Determination of the most disadvantageous combination of forces will allow specifying the boundary conditions in the design as well as optimizing the design of lifting elements and reducing their material intensity. The forces at the module slinging points are determined for a reinforced concrete large-size module as follows: by calculation, with the help of the weight measuring system of the portal conveyor and dynamometers during lifting of the module by the crawler crane. The position of the module mass center corresponding to the obtained forces is determined. Deviations of the module mass center from the geometric

center of the module in the longitudinal and transverse directions of the module are obtained.

УДК 69.04

DOI 10.23968/1999-5571-2025-22-1-43-52

Бакусов П. А., Каменев И. В. Анализ точности решения задачи деформирования плиты численно-аналитическими методами при его разложении в тригонометрический и полиномиальный ряды // Вестник гражданских инженеров. 2025. № 1 (108). С. 43–52.

Ключевые слова: пластина Софи Жермен–Лагранжа, метод Ритца, метод Бубнова–Галёркина, сходимость, невязка, тригонометрическая аппроксимация, полиномиальная аппроксимация.

Рассматривается вопрос точности приближённых решений, получаемых с помощью численно-аналитических методов, а именно метода Ритца (используемого для решения вариационной задачи) и метода Бубнова–Галёркина (применяемого для решения дифференциальных уравнений). Данные методы предполагают разложение приближённого решения в ряды по полным линейно независимым системам. В качестве таких систем в работе сравниваются два часто применяемых подхода: тригонометрический и полиномиальный базисы. Для оценки точности полученных решений используется невязка. В качестве примера, на котором показываются наблюдаемые эффекты, используется математическая модель изгиба пластины Софи Жермен–Лагранжа в вариационной постановке и в виде дифференциального уравнения равновесия.

Табл.: 6. Библиогр.: 21 назв.

Bakusov P. A., Kamenev I. V. Analyzing the accuracy of the solution of the problem of plate deformation by numerical and analytical methods at its decomposition into trigonometric and polynomial series. Vestnik grazhdanskikh inzhenerov – Bulletin of Civil Engineers, 2025, no. 1 (108), pp. 43–52.

Keywords: Sophie Germain–Lagrange plate, Ritz method, Bubnov–Galerkin method, convergence, discrepancy, trigonometric approximation, polynomial approximation.

The article deals with the accuracy of approximate solutions obtained using numerical and analytical methods, namely the Ritz method (used to solve the variational problem) and the Bubnov - Galerkin method (used to solve differential equations). These methods assume the decomposition of the approximate solution into series over complete linearly independent systems. As such systems, this paper compares two commonly used approaches: trigonometric and polynomial bases. A discrepancy is used to evaluate the accuracy of the solutions obtained. The mathematical model of plate bending Sophie Germain-

Lagrange in the variational formulation and in the form of a differential equation of equilibrium is used as an example to show the observed effects.

УДК 624.15

DOI 10.23968/1999-5571-2025-22-1-53-60

Скворцов К. Д. К выбору оптимального метода регрессионного анализа для оценки горизонтального смещения шпунтового ограждения при отрывке котлованов // Вестник гражданских инженеров. 2025. № 1 (108). С. 53–60.

Ключевые слова: регрессия, нелинейные задачи, шпунтовое ограждение, фундаменты.

Регрессионный анализ — это метод, позволяющий анализировать данные и определять зависимости между переменными, преобразуя их в функциональную форму для практического применения. Существует множество моделей и методов для оценки коэффициентов, используемых для предсказания искомых значений. В инженерной практике регрессионный анализ применяется для упрощения и описания сложных зависимостей в ограниченных диапазонах данных. Представлен сравнительный анализ различных типов регрессионных моделей с использованием метрики средней абсолютной процентной ошибки (Mean Absolute Percentage Error, MAPE). Продемонстрировано, что комбинация логарифмической и полиномиальной функций обеспечивает наилучшие результаты для решения задач в условиях значительных выбросов данных. Описанный метод подходит для нелинейных задач, встречающихся в инженерной практике, в частности, для геотехнических расчетов.

Табл.: 3. Ил.: 6. Библиогр.: 19 назв.

Skvortsov K. D. Selection of an optimal regression analysis method for estimating the horizontal displacement of sheet piling during excavation work. Vestnik grazhdanskikh inzhenerov – Bulletin of Civil Engineers, 2025, no. 1 (108), pp. 53–60.

Keywords: regression, nonlinear problems, sheet piling, foundations.

Regression analysis is a technique that allows analyzing the data and determining relationships between the variables, transforming them into a functional form for practical application. There are many models and methods for estimating the coefficients used to predict the values sought. In engineering practice, regression analysis is used to simplify and describe complex relationships in limited ranges of data. A comparative analysis of different types of regression models using the Mean Absolute Percentage Error (MAPE) metric is presented. It is demonstrated that the combination of logarithmic and polynomial functions provides the best results for solving problems with significant data outliers. The described method is

suitable for nonlinear problems encountered in engineering practice, in particular for geotechnical calculations.

УДК 69.05

DOI 10.23968/1999-5571-2025-22-1-61-66

Михальченко О. Ю. **Применение теории хаоса для анализа бифуркаций в строительных системах** // Вестник гражданских инженеров. 2025. № 1 (108). С. 61–66.

Ключевые слова: управление рисками, метод анализа иерархий, теория хаоса, бифуркации, метод Монте-Карло.

Рассматривается применение теории хаоса для анализа бифуркаций в строительных системах, когда малые отклонения в параметрах таких систем могут приводить к резким изменениям их состояния, вызывая каскадные сбои, срывы сроков и перерасход бюджета. Приводятся математические модели, описывающие критические состояния строительных проектов, а также анализируются ключевые параметры, влияющие на возникновение хаоса. Рассматриваются методы прогнозирования и предотвращения бифуркаций с использованием математического моделирования и адаптивного управления. Предложенные подходы направлены на повышение устойчивости строительных систем, минимизацию рисков и оптимизацию ресурсного планирования.

Библиогр.: 12 назв.

Mikhailchenko O. Yu. **Application of chaos theory to carry out the analysis of bifurcations in construction systems.** Vestnik grazhdanskikh inzhenerov – Bulletin of Civil Engineers, 2025, no. 1 (108), pp. 61–66.

Keywords: risk management, hierarchy analysis method, chaos theory, bifurcations, Monte Carlo method.

The article discusses the application of chaos theory to analyze bifurcations in construction systems, when small deviations in the parameters of such systems can lead to dramatic changes in their state, causing cascading failures, deadlines and budget overruns. Mathematical models describing critical states of construction projects are given, and the key parameters influencing the emergence of chaos are analyzed. Methods of predicting and preventing bifurcations using mathematical modeling and adaptive control are considered. The proposed approaches are aimed at improving the stability of construction systems, minimizing risks and optimizing resource planning.

УДК 691.328

DOI 10.23968/1999-5571-2025-22-1-67-75

Когай А. Д., Дмитриева М. А., Пузатова А. В. **Влияние различных типов волокон на свойства фибробетона** // Вестник гражданских инженеров. 2025. № 1 (108). С. 67–75.

Ключевые слова: фибробетон, дисперсное армирование, льняное волокно, кокосовое волокно, полипропиленовое фиброволокно.

Рассмотрена эффективность использования льняных волокон в качестве армирующего компонента в сравнении с полимерным и кокосовым волокном в контексте влияния на реологические и механические свойства мелкозернистого бетона. Определены закономерности изменения плотности и подвижности бетонной смеси в зависимости от вида используемых волокон и их концентрации. Прочностные испытания на сжатие для образцов с различным типом волокон и их концентрацией не продемонстрировали существенных отличий. При испытании прочности на трехточечный изгиб в возрасте 7 и 28 суток было установлено увеличение прочностных характеристик фибробетона с введением льняного волокна относительно составов с другими видами фибры.

Табл.: 1. Ил.: 6. Библиогр.: 25 назв.

Kogai A. D., Dmitrieva M. A., Puzatova A. V. **Influence of different types of fibers on the properties of fiber-reinforced concrete.** Vestnik grazhdanskikh inzhenerov – Bulletin of Civil Engineers, 2025, no. 1 (108), pp. 67–75.

Keywords: fiber reinforced concrete, dispersed reinforcement, flax fiber, coconut fiber, polypropylene fiber.

The article considers the efficiency of using flax fibers as a reinforcing component in comparison with polymer and coconut fibers in the context of the influence on the rheological and mechanical properties of fine-grained concrete. There have been determined patterns of change in the density and mobility of the concrete mix depending on the type of fibers used and their concentration. Compressive strength tests for specimens with different fiber types and fiber concentrations showed no significant differences. When testing the three-point bending strength at the age of 7 and 28 days, there was found out an increase in the strength characteristics of fiber concrete with the introduction of flax fiber relative to compositions with other types of fibers.

УДК 628.35

DOI 10.23968/1999-5571-2025-22-1-76-84

Феофанов Ю. А., Кудрявцев А. В. **Формирование и развитие биопленки в биофильтрах при разных режимах подачи сточных вод** // Вестник гражданских инженеров. 2025. № 1 (108). С. 76–84.

Ключевые слова: биофильтр, биопленка, загрузка биофильтра, скорость роста биопленки, режим подачи жидкости на биофильтр.

Приведены результаты исследований работы лабораторных лотковых моделей биофильтров с разными материалами загрузки при различных режимах подачи

сточных вод. Установлено, что при увеличении гидравлической нагрузки и уменьшении перерывов между орошениями загрузки биофильтра скорость прироста и количество закрепленной на загрузке биопленки снижались во всех испытанных режимах подачи сточных вод. Эпизодически, через определенные промежутки времени (15–25 суток), происходил интенсивный смыв с загрузки прикрепленной биопленки, связанный с ее возрастом и утратой прикрепительных функций. Амплитуда колебаний количества биопленки в ходе процесса (в результате ее роста и периодического смыва) уменьшается с повышением расхода жидкости, а также при сокращении интервала между орошениями загрузки. На загрузках из гидрофобных и шероховатых материалов скорость прироста биопленки была выше только в начале процесса очистки, при достижении определенной толщины биопленки дальнейший ее рост шел на всех загрузках одинаково и определялся свойствами биопленки. Для предотвращения заиливания загрузки и повышения эффективности работы биофильтров рекомендуется в процессе их работы менять режим подачи сточных вод в зависимости от скорости прироста биопленки, ее количества на загрузке и возраста.

Табл.: 1. Ил.: 4. Библиогр.: 15 назв.

Feofanov Yu. A., Kudryavtsev A. V. Formation and development of biofilm in biofilters under different modes of wastewater supply. Vestnik grazhdanskikh inzhenerov – Bulletin of Civil Engineers, 2025, no. 1 (108), pp. 76–84.

Keywords: biofilter, biofilm, biofilter loading, biofilm growth rate, liquid supply mode to biofilter.

The results of studies of laboratory tray models of biofilters with different materials of loading at different modes of wastewater supply are presented. It has been found that with an increase in the hydraulic load, as well as with a decrease in the breaks between irrigation of the biofilter loading, the growth rate and the amount of biofilm fixed at the loading decreases in all tested modes of wastewater supply. Episodically, at certain intervals (15–25 days), there was an intensive flushing from the load of the attached biofilm, associated with its age and loss of attachment functions. The amplitude of fluctuations in the amount of biofilm during the process (as a result of its growth and periodic flushing) decreases with an increase in fluid flow, as well as with a reduction in the interval between irrigation of the loading. At the loads made of hydrophobic and rough materials, the biofilm growth rate was higher only at the beginning of the purification process, when a certain thickness of the biofilm was reached, its further growth was the same at all loads and was determined by the properties of the biofilm. In order to prevent siltation of the media and increase the efficiency of biofilters, it is recommended to

change the mode of wastewater supply depending on the rate of biofilm growth, its amount at the load and age.

УДК 628.144

DOI 10.23968/1999-5571-2025-22-1-85-91

Орлов В. А., Зоткин С. П., Питель А. И., Большакова М. А. Возможности экономии электроэнергии на транспортировку воды по напорному трубопроводу при альтернативных методах его ремонта // Вестник гражданских инженеров. 2025. № 1 (108). С. 85–91.

Ключевые слова: напорные трубопроводы, реконструкция, бестраншейные методы, защитные покрытия, энергосбережение.

Рассмотрены вопросы эффективности проведения работ по ремонту ветхих стальных напорных трубопроводов с помощью альтернативных бестраншейных технологий для определения наиболее эффективного варианта, обеспечивающего минимальные затраты электроэнергии при транспортировке воды. Рассмотрены четыре способа восстановления трубопровода: протягивание в него полимерной трубы, гибкого полимерного рукава, использование напыляемых покрытий Subcote FLP и Scotchkote 169HB. Представлены результаты расчетно-аналитических исследований по оценке экономии энергозатрат при транспортировке воды в период эксплуатации трубопровода после его реконструкции указанными методами, а также результаты поисковых исследований с помощью автоматизированных комплексов по возможности экономии электроэнергии в условиях изменения температуры транспортируемой воды.

Табл.: 2. Ил.: 1. Библиогр.: 19 назв.

Orlov V. A., Zotkin S. P., Pitel A. I., Bolshakova M. A. Possibilities of energy saving for transporting water by pressure pipeline with alternative methods of its repair. Vestnik grazhdanskikh inzhenerov – Bulletin of Civil Engineers, 2025, no. 1 (108), pp. 85–91.

Keywords: pressure pipelines, reconstruction, trenchless methods, protective coatings, energy saving.

The paper considers the issues of work efficiency on repair of dilapidated steel pressure pipelines by alternative trenchless technologies in order to determine the most effective option providing minimum energy costs during water transportation. The authors analyze four methods of pipeline rehabilitation: pulling a polymer pipe into the pipeline, using a flexible polymer sleeve, using SubcoteFLP and Scotchkote 169HB sprayed coatings. The results of calculation and analytical studies on the assessment of energy savings during water transportation when operating the pipeline after its reconstruction by the specified methods are presented as well as the results of exploratory studies on the possibility of energy saving in conditions of changing

the temperature of the transported water using automated complexes.

УДК 697.978:621.577.6

DOI 10.23968/1999-5571-2025-22-1-92-100

Пухкал В. А., Петров М. М., Анисимов С. М., Цыганков А. В. Экспериментальное исследование теплового насоса // Вестник гражданских инженеров. 2025. № 1 (108). С. 92–100.

Ключевые слова: вентиляция, горячее водоснабжение, тепловой насос.

Основной принцип работы теплового насоса заключается в передаче теплоты низкопотенциального источника на более высокий температурный уровень. В системах вентиляции и кондиционирования воздуха источником низкопотенциальной теплоты служит удаляемый вентиляционный воздух, а передается теплота приточному воздуху. Отсутствие методики расчета приточно-вытяжных установок с тепловыми насосами затрудняет их расчет и применение. Выполнены испытания теплового насоса на хладагенте R134a. Получены зависимости коэффициента преобразования энергии от температуры низкопотенциального источника при постоянной температуре конденсации хладагента и коэффициента преобразования энергии от разности температур конденсации и кипения хладагента при постоянной температуре. Подтверждена эффективность применения тепловых насосов в системах вентиляции, кондиционирования воздуха и горячего водоснабжения. Среднее значение коэффициента преобразования составило 3,1.

Ил.: 7. Библиогр.: 20 назв.

Pukhkal V. A., Petrov M. M., Anisimov S. M., Tsygankov A. V. Experimental study of the heat pump. Vestnik grazhdanskikh inzhenerov – Bulletin of Civil Engineers, 2025, no. 1 (108), pp. 92–100.

Keywords: ventilation, hot water supply, heat pump.

The main principle of the heat pump operation is to transfer the heat of a low-potential source to a higher temperature level. In ventilation and air conditioning systems, the source of low-potential heat is the removed ventilation air, and heat is transferred to the supply air. The lack of methodology for calculating the air handling unit with heat pumps makes their calculation and application difficult. Heat pump has been tested on R134a refrigerant. There have been obtained dependences of energy conversion coefficient on temperature of low-potential source at constant temperature of refrigerant condensation and energy conversion coefficient on difference of temperatures of refrigerant condensation and boiling at constant temperature of refrigerant boiling. The effectiveness of using heat pumps in ventilation, air conditioning and hot

water supply systems has been confirmed. The average conversion factor was 3.1.

УДК 624.21/8

DOI 10.23968/1999-5571-2025-22-1-101-110

Ефимов С. В., Паторняк А. В., Козак Н. В. Особенности нормативного регулирования в сфере применения технологии информационного моделирования мостовых сооружений // Вестник гражданских инженеров. 2025. № 1 (108). С. 101–110.

Ключевые слова: BIM, ТИМ, InfraBIM, мостовые сооружения, транспортная инфраструктура.

Рассматриваются нормативные документы, регулирующие информационное моделирование в России, и отмечены существенные пробелы в конкретизации и систематизации, особенно в части формирования информационных моделей для объектов транспортной инфраструктуры. Проведен сравнительный анализ российских и зарубежных стандартов, позволяющий выявить более систематизированный подход к информационному моделированию, включающий подробные рекомендации по управлению жизненным циклом объектов транспортной инфраструктуры. Результаты исследования показывают критические проблемы, включая отсутствие комплексных информационных требований заказчика (EIR), для решения которых предлагается создать единый стандарт, определяющий структуру, цели и требования к информационному моделированию мостовых сооружений на протяжении всего их жизненного цикла. Такой стандарт сможет повысить качество и эффективность инфраструктурных проектов в России, что в конечном итоге приведет к улучшению эксплуатационных показателей мостовых сооружений.

Табл.: 1. Библиогр.: 16 назв.

Efimov S. V., Patornyak A. V., Kozak N. V. Features of normative regulation in the field of application of bridge structure information modeling technology. Vestnik grazhdanskikh inzhenerov – Bulletin of Civil Engineers, 2025, no. 1 (108), pp. 101–110.

Keywords: BIM, Information Modeling Technologies (TIM), InfraBIM, bridge structures, transport infrastructure.

This article reviews the existing normative documents regulating information modeling in Russia and reveals some significant gaps in specification and systematization, especially in terms of information model formation for transport infrastructure facilities. A comparative analysis of Russian and foreign standards has been carried out, which allows to identify a more systematic approach to information modeling, including detailed recommendations for life cycle management of transport infrastructure facilities. The results of the study show critical problems, including the

lack of comprehensive exchange information requirements (EIR), to address which the paper proposes the creation of a single standard that defines the structure, objectives and requirements for the informational modeling of bridge structures throughout their life cycle. Such a standard will be able to improve the quality and efficiency of infrastructure projects in Russia, which will ultimately lead to a better performance of bridge structures.

УДК 621.4

DOI 10.23968/1999-5571-2025-22-1-111-121

Горожанкин С. А., Савенков Н. В., Власенко Е. А.

Снижение удельных выбросов отработавших газов автомобильного транспорта рациональным выбором параметров трансмиссии // Вестник гражданских инженеров. 2025. № 1 (108). С. 111–121.

Ключевые слова: автомобиль, двигатель внутреннего сгорания, отработавшие газы, вредные вещества, удельные выбросы, ездовой цикл, оптимизация.

Выполнено исследование влияния параметров трансмиссии автотранспортного средства категории М2 на расход топлива и удельные выбросы вредных веществ с отработавшими газами (ОГ) в условиях городского цикла на дороге по ГОСТ-54810–2011. В качестве примера выбран автомобиль БАЗ-2215 на шасси «Газель Бизнес» с двигателем УМЗ-4216. Решение поставленных задач выполнено расчетными и экспериментальными методами. Предложена методика экспериментального определения концентрации вредных веществ в составе ОГ с учетом динамики процессов разгона. Результаты могут быть применены для исследования и рационального выбора параметров трансмиссии как в различных стандартизированных ездовых циклах, так и на реальных маршрутах.

Табл.: 2. Ил.: 6. Библиогр.: 19 назв.

Gorozhankin S. A., Savenkov N. V., Vlasenko E. A.

Reduction of specific exhaust emissions from road transport by rational choice of transmission parameters. Vestnik grazhdanskikh inzhenerov – Bulletin of Civil Engineers, 2025, no. 1 (108), pp. 111–121.

Keywords: motor vehicle, combustion engines, waste gases, harmful substances, specific exhaust emission, driving cycle, optimization.

The paper presents a study of the transmission parameters of M2 category motor vehicle impact on fuel consumption and specific exhausted emissions of harmful substances with waste gases (WG) under urban driving cycle conditions on road according to GOST-54810-2011. The motor vehicle BAZ 2215 on the chassis «GAZelle Business» equipped with engine UMZ-4216 is chosen as an example. The tasks are accomplished by calculation and experimental methods. The methodology for experimental evaluation

of harmful substances concentrations in WG is proposed by taking into account the dynamics of the acceleration processes. Results can be applied both for research work and rational selection of transmission parameters for other motor vehicles when driving in different standardized cycles as well as on real routes.

УДК 336.6

DOI 10.23968/1999-5571-2025-22-1-122-131

Крутикова К. В. **Финансирование строительства и реконструкции объектов водоснабжения** // Вестник гражданских инженеров. 2025. № 1 (108). С. 122–131.

Ключевые слова: системы водоснабжения, инструменты финансирования, инвестиции, бюджетное финансирование.

Выполнен обзор действующих инструментов финансирования инвестиционных проектов в сфере водоснабжения. Проанализирована сущность и особенности реализации различных бюджетных, заемных и прочих инструментов финансирования. Оценена доступность инструментов для отдельных предприятий отрасли водоснабжения, а также возможность финансирования проектов в сфере водоснабжения при помощи механизмов, которые пока не получили развития в отрасли. С учетом текущих объемов финансирования проектов по строительству и реконструкции объектов водоснабжения, сделаны выводы о положительных изменениях в отрасли; отмечено, что создаваемая государством система доступных схем финансирования динамично развивается.

Табл.: 1. Библиогр.: 17 назв.

Krutikova K. V. **Financing of construction and modernization of water supply facilities.** Vestnik grazhdanskikh inzhenerov – Bulletin of Civil Engineers, 2025, no. 1 (108), pp. 122–131.

Keywords: water supply systems, financing instruments, investments, budget financing.

The article presents an overview of the existing instruments for financing investment projects in the field of water supply. The essence and features of the implementation of various budgetary, debt and other financing instruments are analyzed. The availability of tools for individual enterprises in the water supply industry is assessed, as well as the possibility of financing projects in the water supply sector using mechanisms that have not yet been developed in the industry. Taking into account current volumes of financing of projects on construction and reconstruction of water supply facilities, conclusions about positive changes in the sector are made; it is noted that the system of affordable financing schemes created by the state is dynamically developing.