

Рефераты

УДК 72.03

DOI 10.23968/1999-5571-2026-23-2-5-16

Пилык С. А. Изображения Смоленской крепости в архитектурном пейзаже XVIII–XIX веков // Вестник гражданских инженеров. 2026. № 2 (115). С. 5–16.

Ключевые слова: архитектура, архитектурная графика, наследие, Смоленская крепость, памятник.

Смоленская крепость является важным символом города и региона, она неоднократно становилась предметом изображения художников и графиков. В статье анализируется трансформация представления архитектурного наследия крепости в пейзаже XVIII–XIX веков, рассмотрены метаморфозы образного наполнения живописных произведений, сделаны выводы о существовании групп произведений изобразительного искусства в зависимости от видового ракурса. Полученные результаты могут стать основой научно обоснованных мероприятий по сохранению и реставрации памятников фортификационного наследия.

Ил.: 22. Библиогр.: 28 назв.

Pilyak S. A. Images of the Smolensk Fortress in the architectural landscape of the XVIII–XIX centuries. Vestnik grazhdanskikh inzhenerov – Bulletin of Civil Engineers, 2026, no. 2 (115), pp. 5–16.

Keywords: architecture, architectural graphics, heritage, Smolensk Fortress, monument.

The Smolensk Fortress is an important symbol of the city and the region. It has repeatedly become the subject of depiction of artists and graphic artists. The article analyzes the transformation of the representation of the fortress architectural heritage in the landscape of the XVIII–XIX centuries, metamorphoses of figurative content of pictorial works are considered. Conclusions are made about the existence of groups of fine art works depending on the image view perspective. The results obtained can become the basis of scientifically based measures for the preservation and restoration of monuments of fortification heritage.

УДК 72.036

DOI 10.23968/1999-5571-2026-23-2-17-26

Рыбалкина М. Н., Медведева С. И. Подходы к реконструкции типовой индустриальной жилой застройки 1955–1965 гг. в отечественной и зарубежной практике // Вестник гражданских инженеров. 2026. № 2 (115). С. 17–26.

Ключевые слова: индустриальное жилищное строительство, типовая жилая застройка, реконструкция, комплексное развитие территорий.

Представлен анализ современных подходов к реконструкции индустриальной жилой застройки 1955–1965 гг. в отечественной и зарубежной практике. Предложена классификация подходов, определены задачи и направления в методике комплексной реконструкции жилых зданий первой очереди типового индустриального строительства на градостроительном и объектном уровнях. Результаты исследования могут быть использованы для современных городов России при разработке программ комплексного развития территорий и формировании стратегии реконструкции массовой жилой застройки первой очереди индустриального домостроения.

Табл.: 5. Библиогр.: 12 назв.

Rybalkina M. N., Medvedeva S. I. Approaches to reconstruction of typical industrial residential development of 1955–1965 in domestic and foreign practice. Vestnik grazhdanskikh inzhenerov – Bulletin of Civil Engineers, 2026, no. 2 (115), pp. 17–26.

Keywords: industrial housing construction, typical residential development, reconstruction, integrated development of territories.

The article provides an analysis of modern approaches to the reconstruction of industrial residential development referring to the period of 1955–1965 in domestic and foreign practice. A classification of approaches is proposed, and the tasks and directions in the methodology for the comprehensive reconstruction of residential buildings of the first stage of typical industrial construction at the urban planning and object level are defined. The results of the research can be used in the development of programs for the integrated development of territories and the formation of a strategy for the reconstruction of mass residential buildings of the first stage of industrial housing construction in modern Russian cities.

УДК 624.072.2.014.2-415:624.014

DOI 10.23968/1999-5571-2026-23-2-27-36

Белый Г. И., Матвеев Е. А. Влияние повреждений на устойчивость элементов стальных конструкций по изгибно-крутильной форме // Вестник гражданских инженеров. 2026. № 2 (115). С. 27–36.

Ключевые слова: устойчивость поврежденного элемента, влияние повреждений, физическая нелинейность, коррозионное повреждение.

Объектом исследования выступает устойчивость стержневых элементов стальных конструкций. Для решения поставленной задачи используется обратный численно-аналитический метод. В его основе лежит упругая модель элемента, дополненная эквивалентным догружением фиктивными силами, которые учитывают физическую нелинейность материала — локальное повреждение в виде выреза — как обобщенное повреждение, к которому могут привести коррозия металла, вызывающая потерю местной устойчивости, местные погиби пластинок, составляющих стержневой элемент. На примере расчета двутаврового элемента колонного типа установлено, что влияние повреждения, нарушающего симметричность сечения, зависит от площади ослабления и его расположения относительно вектора действующих усилий. Так, при ослаблении полки на 1,9–13,0 % от общей площади сечения устойчивость снижается на 2,4–37,0 % соответственно. При этом снижение происходит в несколько раз больше по сравнению с площадью ослабления. Расположение ослабления в менее нагруженной зоне практически не оказывает существенного влияния.

Ил.: 5. Библиогр.: 16 назв.

Belyi G. I., Matveev E. A. Influence of damages on bending-torsional stability of steel structure elements. Vestnik grazhdanskikh inzhenerov – Bulletin of Civil Engineers, 2026, no. 2 (115), pp. 27–36.

Keywords: stability of damaged element, damage effect, physical nonlinearity, corrosion damage.

The object of research in this work is the stability of the core elements of steel structures. The inverse numerical-analytical method is used to solve this problem. It is based on an elastic model of the element, supplemented by equivalent loading by fictitious forces that take into account the physical nonlinearity of the material, local damage in the form of a cutout, as generalized, to which metal corrosion can be reduced, causing loss of local stability, local destruction of the plates that make up the core element. Using the example of calculating an I-beam column-type element, it has been found that the effect of damage that violates the symmetry of the section depends on the area of weakening and its location relative to the vector of acting forces. Thus, when the shelf is weakened by 1.9–13.0 % of the total cross-sectional area, stability decreases by 2.4–37.0 %, respectively. In this case, the decrease is several times greater than the attenuation area. The location of the attenuation in a less stressed area has practically no significant effect.

УДК 624.046.5

DOI 10.23968/1999-5571-2026-23-2-37-44

Иньков А. Э. Разработка автоматизированного алгоритма вероятностного анализа надежности стержневых систем // Вестник гражданских инженеров. 2026. № 2 (115). С. 37–44.

Ключевые слова: вероятностное проектирование, метод Монте-Карло, случайные параметры, ферма.

Представлен алгоритм вероятностного анализа надежности стержневых систем на основе метода Монте-Карло. Математические модели предельных состояний сформированы по действующим нормам и включают совместную оценку надежности стержней и узлов с учетом случайности нагрузок, прочности стали, сварных швов и геометрии сечений. Алгоритм автоматизирован в среде MATLAB и апробирован на стальных фермах из парных уголков и гнутосварных профилей при числе реализаций 10^6 , что позволило получить сопоставимые по массе и надежности варианты без излишней консервативности модели последовательной системы.

Табл.: 3. Ил.: 3. Библиогр.: 28 назв.

Inkov A. E. Development of an automated algorithm for probabilistic reliability analysis of rod systems. Vestnik grazhdanskikh inzhenerov – Bulletin of Civil Engineers, 2026, no. 2 (115), pp. 37–44.

Keywords: probabilistic design, Monte Carlo method, random parameters, truss.

This article presents an algorithm for probabilistic reliability analysis of rod systems based on the Monte Carlo method. Mathematical models of limit states are formulated in accordance with current design standards and include a combined assessment of the reliability of members and joints, taking into account the randomness of loads, steel strength, weld strength, and cross-section geometry. The algorithm is automated in MATLAB and tested on steel trusses made of paired angles and cold-formed welded sections using 10^6 realizations, which made it possible to obtain alternatives comparable in weight and reliability without the excessive conservatism of the series system model.

УДК 539.4

DOI 10.23968/1999-5571-2026-23-2-45-51

Смирнов В. И., Намчыл Е. Э. Циклическое растяжение упругой полосы с эксцентричной трещиной // Вестник гражданских инженеров. 2026. № 2 (115). С. 45–51.

Ключевые слова: циклическая трещиностойкость, эксцентричная трещина, упругая растянутая полоса, коэффициент интенсивности напряжений, поперечная трещина в полосе.

Изучается циклическая трещиностойкость упругой полосы с поперечной эксцентричной трещиной при растяжении. Для определения коэффициента интенсивности напряжений используется простой, но весьма эффективный инженерный метод, являющийся обобщением метода плоских сечений. Дана оценка интенсивности напряжений в каждой вершине трещины. Выполнено сравнение с известным классическим результатом, полученным в строгой математической форме. Установлена зависимость скорости роста трещины из обеих вершин от размера дефекта. Показана взаимосвязь числа циклов нагружения, необходимых для прироста трещины в заданных пределах, от величины эксцентриситета.

Ил.: 5. Библиогр.: 15 назв.

Smirnov V. I., Namchyl E. E. Cyclic tension of an elastic strip with an eccentric crack. Vestnik grazhdanskikh inzhenerov – Bulletin of Civil Engineers, 2026, no. 2 (115), pp. 45–51.

Keywords: cyclic crack resistance, eccentric crack, elastic stretched strip, stress intensity factor, transverse crack in the strip.

The paper studies the cyclic crack resistance of an elastic strip with a transverse eccentric crack under tension. A simple yet highly effective engineering method, which is a generalization of the plane section method, is used to determine the stress intensity factor. The stress intensity at every crack tip is estimated and compared with a well-known classical result obtained in rigorous mathematical form. The dependence of the crack growth rate from both tips on the defect size is established. The relationship between the number of loading cycles required for crack growth within specified limits and the magnitude of the eccentricity is demonstrated.

УДК 624.04

DOI 10.23968/1999-5571-2026-23-2-52-59

Шульгин А. А. Влияние переменной температуры на напряженно-деформированное состояние каркаса в расчетах на прогрессирующее обрушение // Вестник гражданских инженеров. 2026. № 2 (115). С. 52–59.

Ключевые слова: температурное воздействие, прогрессирующее обрушение, напряженно-деформированное состояние, каркасные здания.

На примере пространственной стержневой системы, рассчитанной в ПК «ЛИРА», проведен сравнительный анализ напряженно-деформированного состояния для стационарных и циклических температурных воздействий. Установлено, что переменный температурный режим приводит к значительному перераспределению внутренних усилий и деформаций. В наиболее неблагоприятных случаях наблю-

дается увеличение прогибов и продольных усилий в колоннах более чем в два раза по сравнению со стационарным режимом. Показана необходимость учета нестационарности температурного воздействия для достоверной оценки устойчивости каркасов к прогрессирующему обрушению.

Табл.: 3. Ил.: 2. Библиогр.: 13 назв.

Shulgin A. A. Influence of variable temperature on the stress-strain state of the frame in calculations for progressive collapse. Vestnik grazhdanskikh inzhenerov – Bulletin of Civil Engineers, 2026, no. 2 (115), pp. 52–59.

Keywords: temperature effects, progressive collapse, stress-strain state, frame buildings.

Using the example of a spatial rod system calculated in the LIRA-CAD PC, a comparative analysis of the stress-strain state for stationary and cyclic temperature effects is carried out. It has been established that the variable temperature regime leads to a significant redistribution of internal forces and deformations. In the most unfavorable cases, there is an increase in deflections and longitudinal forces in the columns by more than two times compared with stationary mode. It is shown that it is necessary to take into account the unsteadiness of the temperature effect in order to reliably assess the stability of the frames to progressive collapse.

УДК 624.1

DOI 10.23968/1999-5571-2026-23-2-60-70

Дружинин М. С. Влияние статического вдавливания свай на напряженно-деформированное состояние грунтового основания существующих зданий: результаты натурного крупномасштабного эксперимента // Вестник гражданских инженеров. 2026. № 2 (115). С. 60–70.

Ключевые слова: сваи вдавливания, метод статического вдавливания, технологическое влияние, натурный эксперимент, геотехнический мониторинг, избыточное поровое давление, подъем грунта.

Представлены результаты натурных наблюдений за массовым погружением вдавливаемых свай в водонасыщенные глинистые грунты. Целью работы являлась оценка изменений напряженно-деформированного состояния грунтового массива, определяющих его деформации. Для этого на опытной площадке был выполнен комплексный контроль различных параметров. Установлено, что подъем грунта и фундаментов существующего здания сопровождался изменением избыточного порового давления: его значения росли с глубиной и снижались по мере удаления от зоны работ. Максимальные деформации сооружения оказались сопоставимы с перемещениями ближайших поверхностных грунтовых марок. При этом наличие ограждающих конструкций котлована

не предотвратило подъем грунта и изменение порового давления. Установлено, что вопреки распространенному мнению о щадящем характере погружения заводских свай методом статического вдавливания, применение данной технологии нуждается в предварительном геотехническом обосновании.

Табл.: 1. Ил.: 6. Библиогр.: 24 назв.

Druzhinin M. S. Impact of jacked pile installation on the stress-strain state of foundation soils beneath existing buildings: results of a full-scale field test. Vestnik grazhdanskikh inzhenerov – Bulletin of Civil Engineers, 2026, no. 2 (115), pp. 60–70.

Keywords: jacked piles, static pile driving method, technological impact, field experiment, geotechnical monitoring, excess pore pressure, ground heave.

This paper presents the results of field observations of the mass installation of jacked piles in water-saturated clayey soil. The purpose of the work was to assess the changes in the stress-strain state of the soil massif which determine its deformations. To achieve this, comprehensive monitoring of various parameters was carried out at the test site. There has been found that the heave of the soil and the foundations of the existing building is accompanied by changes in excess pore pressure: its values increase with depth and decrease with distance from the work area. The maximum deformations of the structure are comparable to the displacement of the nearest surface soil markers. At the same time, the presence of excavation enclosure structures did not prevent soil heave and changes in pore pressure. It has been established that, contrary to the common belief regarding the gentle nature of driving prefabricated piles by static jacking, the application of this technology requires prior geotechnical substantiation.

УДК 624.159.4

DOI 10.23968/1999-5571-2026-23-2-71-80

Семёнов И. В. Взаимодействие инъекционных свай с глинистым грунтом основания // Вестник гражданских инженеров. 2026. № 2 (115). С. 71–80.

Ключевые слова: фундамент мелкого заложения, усиление фундаментов, инъекционная свая, реконструкция, глинистые грунты, численное моделирование.

Рассматривается взаимодействие инъекционных свай с глинистым грунтом основания. Подготовлены модели (системы) свай, устраиваемых путем инъекции мелкозернистого бетона, а также модели (системы) фундаментов, усиливаемых инъекционными сваями, работа которых моделировалась при нагружении. Представлена методика численного моделирования работы одиночной инъекционной сваи и отдельно стоящего фундамента, усиливаемого такими сваями, в ПК Midas GTS. Обоснование методики рас-

чета представленных систем выполнено путем сопоставления графиков зависимости осадок от прикладываемых вертикальных нагрузок, которые получены по результатам численного моделирования и испытаний (нагружения) натуральных одиночных свай статической вдавливающей нагрузкой.

Ил.: 5. Библиогр.: 20 назв.

Semyonov I. V. Interaction of injection piles with clay base soil. Vestnik grazhdanskikh inzhenerov – Bulletin of Civil Engineers, 2026, no. 2 (115), pp. 71–80.

Keywords: shallow foundation, foundation reinforcement, injection pile, reconstruction, clay soils, numerical modeling.

This paper examines the interaction of injection piles with clay base soils. Models (systems) of piles installed by injecting fine-grained concrete, as well as models (systems) of bases reinforced with injection piles, are developed, and their performance under loading is simulated. A methodology for numerically modeling the performance of a single injection pile and a freestanding foundation reinforced with such piles is presented using the Midas GTS software package. The calculation methodology for these systems is substantiated by comparing graphs of settlement versus applied vertical loads, which are obtained from numerical modeling and testing (loading) of full-scale single piles under static compressive loading.

УДК 666.97:624.012.45:536.24:519.6

DOI 10.23968/1999-5571-2026-23-2-81-89

Нижегородова А. И., Агеева Я. Д., Молодин В. В., Чернова С. Г., Белкин А. А. Механизм формирования температурно-влажностного градиента в бетонной смеси при форсированном электродном нагреве // Вестник гражданских инженеров. 2026. № 2 (115). С. 81–89.

Ключевые слова: тепломассоперенос, карбонизация бетона, форсированный электроразогрев.

Рассмотрен механизм формирования температурно-влажностного градиента в контактной зоне «карбонизированное бетонное основание–ремонтный слой» при форсированном электроразогреве ремонтной смеси. Экспериментальная часть включала изготовление образцов пескобетона класса В35, ускоренную карбонизацию и последующий электроконтактный нагрев с регистрацией температуры и электрического сопротивления во времени. Показано, что форсированный нагрев приводит к формированию нестационарного температурного поля, перераспределению влаги и изменению электрофизических характеристик материала. Рост температуры вызывает увеличение парциального давления водяного пара, что формирует движущую силу направленного вла-

гопереноса в капиллярно-пористой структуре бетона. Разработана математическая модель нестационарного тепломассопереноса с учетом джоулева тепловыделения и диффузионного переноса влаги. Сравнение расчетных и экспериментальных данных показало удовлетворительное совпадение результатов: коэффициент детерминации составляет 0,90–0,98, относительная погрешность не превышает 6 %. Показано, что форсированный электроразогрев может рассматриваться как фактор интенсификации массопереноса и формирования благоприятных условий сцепления ремонтного состава с карбонизированным основанием.

Табл.: 1. Ил.: 6. Библиогр.: 14 назв.

Nizhegorodova A. I., Ageeva Ya. D., Molodin V. V., Chernova S. G., Belkin A. A. Mechanism of temperature–moisture gradient formation in concrete mixture under forced electrode heating. Vestnik grazhdanskikh inzhenerov – Bulletin of Civil Engineers, 2026, no. 2 (115), pp. 81–89.

Keywords: heat and mass transfer, concrete carbonation, forced electrode heating.

The paper examines the mechanism of temperature–moisture gradient formation in the contact zone between a carbonated concrete substrate and a repair layer under forced electrode heating. The experimental program included the preparation of sand concrete specimens of strength class B35, accelerated carbonation, and subsequent electro-contact heating with continuous monitoring of temperature and electrical resistance over time. The results demonstrate that forced heating leads to the formation of a non-stationary temperature field accompanied by moisture redistribution and changes in the electro-physical properties of the material. Temperature increase results in a rise in the partial pressure of water vapor, which generates the driving force for directed moisture transport within the capillary-porous structure. There has been developed a mathematical model of non-stationary heat and mass transfer accounting for Joule heat generation and diffusive moisture transport. Comparison of the numerical and experimental results shows satisfactory agreement: the coefficient of determination ranges from 0.90 to 0.98, while the relative error does not exceed 6 %. It is demonstrated that forced electric heating can be considered as a factor of mass transfer intensification and formation of favorable conditions of repair compound adhesion to carbonized base.

УДК 656.117

DOI 10.23968/1999-5571-2026-23-2-90-100

Цариков А. А. Пространственные закономерности изменения полосной плотности улично-дорожной сети городов России и Восточной Европы //

Вестник гражданских инженеров. 2026. № 2 (115). С. 90–100.

Ключевые слова: улично-дорожная сеть, полосная плотность сети, метод концентрических окружностей.

Представлены результаты исследования улично-дорожной сети городов России с точки зрения их плотности. Чтобы понять процесс изменения полосной плотности сети, города делились с помощью концентрических окружностей с шагом в 1 километр. Для каждой километровой зоны определялась площадь освоенной территории, протяженности сети с учетом количества полос движения. Исследования показали, что по мере движения от центра к периферии полосная плотность сети снижается в соответствии с экспоненциальной моделью, что позволяет сделать вывод об аналогичном снижении пропускной способности улично-дорожной сети города.

Ил.: 6. Библиогр.: 20 назв.

Tsarikov A. A. Spatial patterns of changes in the strip density of the road network in Russian and Eastern European cities. Vestnik grazhdanskikh inzhenerov – Bulletin of Civil Engineers, 2026, no. 2 (115), pp. 90–100.

Keywords: street and road network, network lane density, concentric circle method.

The article presents the results of a study of the street and road network in Russian cities in terms of their density. To understand the process of changing the lane density of the network, the cities were divided using concentric circles with a step of 1 kilometer. For each kilometer zone, the area of the developed territory and the length of the network were determined, taking into account the number of lanes. The study showed that as the farther one moves from the center to the periphery, the lane density of the network decreases according to an exponential model, which suggests a similar decrease in the capacity of the city's street and road network.

УДК 332.8

DOI 10.23968/1999-5571-2026-23-2-101-112

Устинов О. В. Организация мониторинга социально-экономического развития регионов в вопросах управления коммунальным хозяйством малых городов // Вестник гражданских инженеров. 2026. № 2 (115). С. 101–112.

Ключевые слова: мониторинг социально-экономического развития регионов, комплексные показатели оценки, коммунальное хозяйство, ресурсоснабжающие организации, статистика.

Рассмотрены актуальность и необходимость научных изысканий, направленных на разработку комплексного показателя оценки эффективности управления коммунальным хозяйством, который позволит

объединить разрозненные показатели из различных ведомственных и статистических отчетов и мониторингов, обеспечит основу для рекомендаций по корректировке управленческих решений. Проведен анализ ведомственных приказов, статических форм отчетности, результатов научных исследований по вопросам мониторинга состояния коммунального хозяйства. Сформирован комплексный показатель оценки эффективности управления коммунальным хозяйством, базирующийся на четырех параметрах, характеризующих технические, социальные, цифровые и экономические аспекты. Практическая значимость разработанного показателя состоит в его использовании органами власти для объективной диагностики состояния коммунального хозяйства, в том числе в малых городах, а также выявления проблемных зон и выработки адресных управленческих решений.

Табл.: 3. Библиогр.: 16 назв.

Ustinov O. V. Organization of monitoring of socio-economic development of regions in the management of municipal utilities in small towns. Vestnik grazhdanskikh inzhenerov – Bulletin of Civil Engineers, 2026, no. 2 (115), pp. 101–112.

Keywords: monitoring of socio-economic development of regions, comprehensive assessment indicators, utilities, resource-supplying organizations, statistics.

The article considers the relevance and need for scientific research aimed at developing a comprehensive indicator for assessing the effectiveness of public utilities management, which would make it possible to combine disparate indicators from various departmental and statistical reports and monitoring, to provide a basis for recommendations on adjusting management decisions. There has been carried out an analysis of departmental orders, static reporting forms, results of scientific research on monitoring the state of public utilities. A comprehensive indicator for assessing the effectiveness of public utilities management has been formed, aggregating disparate indicators from various reports and based on four parameters characterizing technical, social, digital and economic aspects. The practical significance of the developed indicator lies in the possibility of its use by the authorities for objective diagnostics of the state of public utilities, including in small towns, as well as the identification of problem areas and the development of targeted management decisions.

УДК 332.83

DOI 10.23968/1999-5571-2026-23-2-113-120

Ядренкин Н. А. Экономико-математическая модель расчета эффективности реализации ИСП

при сокращении сроков строительства в результате внедрения комплексного строительного контроля // Вестник гражданских инженеров. 2026. № 2 (115). С. 113–120.

Ключевые слова: эффективность реализации ИСП, экономико-математическая модель, строительный контроль, инвестиционно-строительный проект.

Рассмотрены позиции отечественных ученых в области определения эффективности инвестиционно-строительных проекта (ИСП). Разработана экономико-математическая модель оценки эффективности ИСП при сокращении сроков строительства в результате внедрения комплексного строительного контроля (КСК). В основу разработки легли ранее описанные в науке методы расчета экономической эффективности проектов. После их анализа рекомендовано учитывать показатели среднегодовой прибыли и рентабельности собственного капитала. Разработанные критерии позволят как принимать решения о внедрении КСК, так и определять размер оптимальных вложений, что будет способствовать определению направления будущих научных исследований.

Ил.: 1. Библиогр.: 19 назв.

Yadrenkin N. A. Economic and mathematical model for calculating the effectiveness of ICP implementation while reducing construction time as a result of introducing integrated construction control. Vestnik grazhdanskikh inzhenerov – Bulletin of Civil Engineers, 2026, no. 2 (115), pp. 113–120.

Keywords: effectiveness of implementing an ICP, economic and mathematical model, construction supervision, investment and construction project.

The positions of domestic scientists in the field of determining the effectiveness of investment and construction project (ICP) are considered. There has been developed an economic and mathematical toolkit for assessing the effectiveness of an investment and construction project (ICP) while reducing the construction time as a result of the implementing comprehensive construction control (CCC). The presented development is based on previously described methods for calculating the economic efficiency of projects. After the analysis implementation, it is proposed to focus on the indicators of average annual profit and return on equity. The developed criteria will allow both making decisions on the implementation of CCC and determining the size of optimal investments, which will help determine the direction of future scientific research.