Рефераты

УДК 711.4(497.2)
DOI 10.23968/1999-5571-2026-23-5-5-15

Ангелова А. А., Жукова Т. Ф. **Особенности формирования планировочной структуры городов Северо-Восточной Болгарии на примере г. Разграда** // Вестник гражданских инженеров. 2026. № 5 (118). С. 5–15.

Ключевые слова: каструм, викус, османская махалля, христианский квартал Вароша.

На базе архивных, картографических и натурных исследований проанализированы особенности формирования планировочной структуры г. Разграда (Северо-Восточная Болгария) с I века н. э. до начала XX в. Античный город Абритус представлял собой диаду «каструм–викус»: военный лагерь как ядро и неукрепленный посад. В позднеримский и средневековый периоды каструм приобрел ортогональную сетку улиц и монументальные сооружения. Османское завоевание XIV века привело к созданию полицентричного города — Хезарграда с кварталами махалля и двумя площадями. В XIX веке на окраине Хезарграда сложился христианский квартал Вароша, а после 1878 года возник линейный проспект, объединивший его с площадями мусульманского города. В результате смены планировочной модели структура города эволюционировала от римской схемы к османской, а затем к европейскому городу, что определило его региональную идентичность.

Ил.: 5. Библиогр.: 20 назв.

Angelova A. A., Zhukova T. F. **Features of the formation of the planning structure of the cities of North-Eastern Bulgaria on the example of Razgrad.** Vestnik grazhdanskikh inzhenerov – Bulletin of Civil Engineers, 2026, no. 5 (118), pp. 5–15.

Keywords: castrum, vicus, Ottoman mahalla, Christian quarter of Varosha.

Based on archival, cartographic, and field studies, the features of the formation of the planning structure of the city of Razgrad (North-Eastern Bulgaria) from the 1st century AD to the early 20-th century were analyzed. The ancient city of Abritus was a “castrum–vicus” dyad: a military camp as the core and an unfortified settlement. In the late Roman and medieval periods, the castrum acquired an orthogonal grid of streets and monumental structures. The Ottoman conquest of the 14th century led to the creation of a polycentric city — Hazargrad, with mahalla quarters and two squares. In the 19-th century, the Christian quarter of Varosha emerged on the outskirts of Hazargrad, and after 1878, a linear avenue appeared, connecting it with the squares of the Muslim city. As a result of the change in the planning model, the city’s structure evolved from a Roman scheme to an Ottoman one, and then to a European city, which determined its regional identity.

УДК 69.04
DOI 10.23968/1999-5571-2026-23-5-16-29

Корсун В. И. **Соотношения ортотропной модели для плоско напряженных железобетонных элементов конструкций** // Вестник гражданских инженеров. 2026. № 5 (118). С. 16–29.

Ключевые слова: железобетон, плоское напряженное состояние, температурные и силовые воздействия, деформационная модель, верификация.

Представлено построение физических соотношений для железобетонного элемента в форме пластины с неизгибаемой срединной поверхностью, соответствующей элементам сооружений оболочечного типа, работающим на восприятие совместного действия различной длительности продольных сил и перепадов температур по толщине. Моделируются работа железобетона в условиях плоского напряженного состояния, зависимость прочностных и деформационных свойств бетона и арматуры от температуры и продолжительности нагрева, неоднородность свойств в направлении температурного перепада, неравновесность длительных процессов в бетоне вследствие усадки и ползучести. Ортотропия свойств железобетона, учитываемая в расчетной модели, обусловлена ортогональными схемами армирования и трещинообразования, а также направленным развитием дилатационных эффектов в структуре бетона вследствие микротрещинообразования. Достоверность соотношений разработанного варианта нелинейной деформационной модели железобетона подтверждена близким соответствием расчетных характеристик напряженно-деформированного состояния (НДС) данным специально поставленных экспериментов.

Ил.: 6. Библиогр.: 21 назв.

Korsun V. I. **Orthotropic model relations for plane-stressed reinforced concrete structural elements.** Vestnik grazhdanskikh inzhenerov – Bulletin of Civil Engineers, 2026, no. 5 (118), pp. 16–29.

Keywords: reinforced concrete, plane stress state, temperature and force effects, deformation model, verification.

This paper presents the construction of physical relationships for a reinforced concrete element in the form of a plate with a rigid middle surface, corresponding to elements of shell-type structures subject to the combined action of longitudinal forces of varying duration and temperature differences across the thickness. The paper

models the performance of reinforced concrete under plane stress conditions, the dependence of the strength and deformation properties of concrete and reinforcement on the temperature and heating duration, the heterogeneity of properties in the direction of the temperature difference, and the nonequilibrium of long-term processes in concrete due to shrinkage and creep. The orthotropy of reinforced concrete properties, taken into account in the calculation model, is due to the orthogonal patterns of reinforcement and crack formation, as well as the directed development of dilatation effects in the concrete structure due to microcracking. The reliability of the relationships in the developed nonlinear deformation model of reinforced concrete is confirmed by the close agreement between the calculated stress-strain state (SSS) characteristics and the data from specially designed experiments.

УДК 69.04
DOI 10.23968/1999-5571-2026-23-5-30-37

Савин С. Н., *Чэнь Чуан*, *Хегай А. О.* **Верификация расчетных моделей оболочек покрытий большого пролета по результатам динамических испытаний** // Вестник гражданских инженеров. 2026. № 5 (118). С. 30–37.

Ключевые слова: метод свободных колебаний, формы колебаний, верификация расчетных моделей, принцип суперпозиции, кросс-спектр, оболочки большого пролета.

Представлена методика верификации расчетных моделей оболочек покрытий большого пролета по результатам натурных динамических испытаний. Экспериментальные исследования выполнены методом свободных колебаний с использованием импульсного возбуждения и регистрации микросейсмических колебаний. При обработке результатов применены принцип суперпозиции для создания комбинированных реализаций и кросс-спектр для идентификации форм колебаний. Выполнена верификация конечно-элементной модели в SCAD. Сопоставление расчетных и экспериментальных данных подтвердило адекватность модели.

Табл.: 2. Ил.: 4. Библиогр.: 18 назв.

Savin S. N., *Chen Chuang*, *Khegai A. O.* **Verification of computational models of large-span covering shells based on dynamic test results.** Vestnik grazhdanskikh inzhenerov – Bulletin of Civil Engineers, 2026, no. 5 (118), pp. 30–37.

Keywords: free vibration method, vibration modes, verification of computational models, principle of superposition, cross-spectrum, long-span shells.

The paper presents a methodology for verification of computational models of large-span shell roofs based on field dynamic test results. Experimental studies were carried out using the free vibration method with impulse excitation and recording of micro-seismic vibrations. The superposition principle was applied to create combined records, and cross-spectrum was used to identify vibration modes. Verification of the finite element model in SCAD was performed. Comparison of calculated and experimental data confirmed the adequacy of the model.

УДК 624.04
DOI 10.23968/1999-5571-2026-23-5-38-49

Сенников А. Е. **Сравнение и анализ подходов к решению задач на прогрессирующее обрушение перекрестно-стержневых систем, реализуемых в системах автоматизированного проектирования** // Вестник гражданских инженеров. 2026. № 5 (118). С. 38–49.

Ключевые слова: прогрессирующее обрушение, методы расчета, перекрестно-стержневые пространственные конструкции, прямой динамический и квазистатический анализ.

Перекрестно-стержневые конструкции являются многократно статически неопределимыми системами, в составе которых тысячи элементов. Автоматизация процесса вычислений внутренних усилий при статическом расчете таких конструкций особенно важна. Когда заходит речь о многоитерационных вычислениях, присущих расчетам на прогрессирующее обрушение, в частности, при анализе НДС конструкции в динамике, и определяется усилие на интегрируемом множестве временных промежутков — САПР становятся незаменимым инструментом. Рассмотрены и сравнены подходы к решению задач на прогрессирующее обрушение пространственных стержневых систем. Найдены физико-механические причины расхождения результатов квазистатического и динамического расчетов для пространственных перекрестно-стержневых систем с высокой степенью статической неопределимости при внезапном локальном отказе элементов. Выявлен избыточный консерватизм применения общепринятого коэффициента динамичности ($K_d = 2$) и обоснована необходимость его снижения, определены границы применимости каждого из методов.

Табл.: 1. Ил.: 9. Библиогр.: 15 назв.

Sennikov A. E. **Comparison and analysis of approaches to calculation against progressive collapse of cross-rod spatial systems implemented in CAD environment.** Vestnik grazhdanskikh inzhenerov – Bulletin of Civil Engineers, 2026, no. 5 (118), pp. 38–49.

Keywords: progressive collapse, calculation methods, cross-rod spatial structures, direct dynamic and quasi-static analysis.

Cross-rod structures are highly statically indeterminate systems comprising thousands of elements. Automating the computation of internal forces during static analysis of such structures is particularly important. When it comes to multi-iteration calculations inherent in progressive collapse analysis — especially in the analysis of the stress-strain state of a structure under dynamic conditions, where forces are determined over an integrated set of time intervals — CAD systems become an indispensable tool. This article reviews and compares approaches to solving progressive collapse problems for spatial rod systems. Physical and mechanical causes of divergence of results of quasi-static and dynamic calculations for spatial cross-rod systems with high degree of static uncertainty in case of sudden local failure of elements were found. Excessive conservatism of the application of the generally accepted dynamic factor (K_d = 2) was revealed and the need to reduce it was justified, the limits of applicability of each of the methods were determined.

УДК 539.3:624.073
DOI 10.23968/1999-5571-2026-23-5-50-61

Ермолин Д. С. **Модифицированный метод множителей Лагранжа для анализа НДС безбалочных перекрытий** // Вестник гражданских инженеров. 2026. № 5 (118). С. 50–61.

Ключевые слова: безбалочное перекрытие, пластина Тимошенко–Рейснера, метод множителей Лагранжа, верификация.

Предложен модифицированный вариационный подход к расчету безбалочных перекрытий на основе теории пластин Тимошенко–Рейснера. Основная проблема традиционных аналитических методов заключается в некорректном моделировании граничных условий в зоне опирания плиты на колонны конечного сечения. Предложенная модификация метода множителей Лагранжа позволяет учитывать закрепление по площади опоры через систему интегральных условий и рассмотрена в двух вариантах: на основе метода Ритца и метода Бубнова–Галёркина. В качестве аппроксимирующих функций рассмотрены степенные, тригонометрические функции и полиномы Лежандра. Метод верифицирован с применением метода Ритца на данных натурного эксперимента А. Э. Дорфмана и Л. Н. Левонтина. Показано, что моделирование опор как абсолютно жестких защемлений и как идеальных шарниров задает границы возможного прогиба. Экспериментальные значения находятся внутри этого интервала, что свидетельствует о полужестком характере работы узла сопряжения «плита–колонна».

Ил.: 7. Библиогр.: 23 назв.

Ermolin D. S. **Modified Lagrange multiplier method for stress-strain state analysis of flat floors.** Vestnik grazhdanskikh inzhenerov – Bulletin of Civil Engineers, 2026, no. 5 (118), pp. 50–61.

Keywords: flat slab, Timoshenko–Reissner plate, Lagrange multiplier method, verification.

This paper proposes a modified variational approach for the analysis of flat slabs based on the Timoshenko–Reissner plate theory. The primary challenge in traditional analytical methods is the incorrect modeling of boundary conditions in the column support area. The proposed modification of the Lagrange multiplier method accounts for fixation over the support area through a system of integral conditions. The method is presented in two forms: conjunction with the Ritz method and the Bubnov–Galerkin method. Power functions, trigonometric functions, and Legendre polynomials are considered as approximating functions. The method has been verified using the Ritz method, based on experimental data from A. Dorfman and L. Levontin. It is demonstrated that modeling supports as perfectly rigid clamps and as ideal hinges defines the bounds of possible deflections. Experimental deflection values fall within this interval, indicating the semi-rigid nature of the «slab–column» joint.

УДК 624.154
DOI 10.23968/1999-5571-2026-23-5-62-73

Паронко А. А., *Самохвалов М. А.* **Напряженно-деформированное состояние грунтового основания под подошвой железобетонного штампа, усиленного при помощи буроинъекционной сваи с уширенной пятой** // Вестник гражданских инженеров. 2026. № 5 (118). С. 62–73.

Ключевые слова: усиление фундамента мелкого заложения, напряженно-деформированное состояние (НДС), штамповые испытания, буроинъекционная свая с уширенной пятой (БИС).

Представлены результаты статических испытаний грунтов железобетонным штампом как без усиления, так и усиленного при помощи буроинъекционных свай с уширенной пятой. В процессе испытаний измерялись значения осадки штампов, значения вертикальных перемещений и вертикальных напряжений в активной зоне грунтового основания под их подошвой. По результатам испытаний было установлено, что осадка штампа с усилением уменьшилась до 3,6 раза по сравнению с его осадкой без усиления, вертикальные перемещения точек грунтового основаниядля штампа с усилением до давления по подошве 300 кПа сохраняли линейную зависимость и наблюдалось их более быстрое затухание с глубиной, изолинии вертикальных напряжений приобретали гиперболический характер с более интенсивным за-

туханием с глубиной, что подтверждало эффективность данного способа усиления.

Табл.: 2. Ил.: 12. Библиогр.: 20 назв.

Paronko A. A., *Samokhvalov M. A.* **The stress–strain state of the soil base beneath the sole of a reinforced concrete stamp strengthened with a bored injection pile with an enlarged base.** Vestnik grazhdanskikh inzhenerov – Bulletin of Civil Engineers, 2026, no. 5 (118), pp. 62–73.

Keywords: shallow foundation strengthening, stress–strain state (SSS), plate load tests, bored injection pile with an enlarged base.

The paper presents the results of static soil tests using reinforced concrete stamps, both without reinforcement and with reinforcement by bored injection piles with an enlarged base. During the tests, the settlement values of the stamps, as well as the vertical displacements and vertical stresses in the active zone of the soil base beneath their sole, were measured.The test results showed that the settlement of the reinforced stamp decreased by up to 3.6 times compared to the settlement of the unreinforced stamp. For the reinforced stamp, up to a pressure of 300 kPa on the sole, the vertical displacements of points in the soil base maintained a linear relationship, and their attenuation with depth was more rapid. The isolines of vertical stresses exhibited a hyperbolic pattern with more intense attenuation with depth, which confirmed the effectiveness of this reinforcement method.

УДК 691

DOI 10.23968/1999-5571-2026-23-5-74-86

Коновалова В. С. **Сохранение гидрофобного эффекта у бетона с добавкой стеарата кальция при воздействии хлоридных сред** // Вестник гражданских инженеров. 2026. № 5 (118). С. 74–86.

Ключевые слова: гидрофобный бетон, хлоридная коррозия бетона, гидрофобная добавка, водопоглощение бетона, пористость бетона.

Исследовались гидрофобные свойства бетона, изготовленного с добавками стеарата кальция, при воздействии сильно агрессивной хлоридсодержащей среды в течение двух лет. Значения краевого угла смачивания образцов бетона с добавками стеарата кальция 0,5–1 масс. % превышают 100 °, что соответствует гидрофобному состоянию поверхности. Эффект сохраняется в течение 24 мес. воздействия агрессивной хлоридной среды. Значения водопоглощения и пористости у бетона с добавками стеарата кальция в 2 и 1,5 раза ниже, чем у обычного бетона. У бетона без добавок водопоглощение и пористость интенсивно повышаются за 6 мес. действия хлоридной среды, затем изменение замедляется и через 2 года достигает 80–100 %. Пористость и водопоглощение гидрофобного бетона меняются постепенно, за 2 года повышение составило 40 %. Полученные результаты можно применить при выборе способа повышения срока службы морских бетонных и железобетонных конструкций как на этапе строительства, так и при проведении их ремонта.

Табл.: 3. Ил.: 4. Библиогр.: 50 назв.

Konovalova V. S. **Preservation of hydrophobic effect in concrete with addition of calcium stearate under action of chloride media.** Vestnik grazhdanskikh inzhenerov – Bulletin of Civil Engineers, 2026, no. 5 (118), pp. 74–86.

Keywords: hydrophobic concrete, chloride corrosion of concrete, hydrophobic additive, concrete water absorption, concrete porosity.

The hydrophobic properties of concrete made with calcium stearate additives were investigated when exposed to a highly aggressive chloride-containing environment for two years. Values of the contact angle of concrete samples with calcium stearate additives 0.5–1 wt. % exceed 100 °, which corresponds to the hydrophobic state of the surface. The effect persists for 24 months of exposure to an aggressive chloride environment. The water absorption and porosity values of concrete with calcium stearate additives are 2 and 1.5 times lower than those of ordinary concrete. For concrete without additives, water absorption and porosity increase intensively over 6 months of exposure to the chloride medium, then the change slows down and reaches 80–100 % after 2 years. The porosity and water absorption of hydrophobic concrete change gradually, increasing by 40 % in 2 years. The obtained results can be applied when choosing a method for increasing the service life of marine concrete and reinforced concrete structures both during the construction stage and during the repair.

УДК 691:666.1

DOI 10.23968/1999-5571-2026-23-5-87-99

Ли Сяодун, *Королев Е. В.*, *Ли Сяоянь.* **Модификация поверхности полых стеклянных микросфер гидросиликатами бария: технология модификации и свойства слоя** // Вестник гражданских инженеров. 2026. № 5 (118). С. 87–99.

Ключевые слова: полые стеклянные микросферы, высокопрочный легкий бетон, щелочная коррозия, гидросиликат бария, химическое осаждение, поверхностное покрытие, гетерогенная нуклеация, энергодисперсионная спектроскопия.

Представлены результаты разработки технологии нанесения на полые стеклянные микросферы покрытий из гидросиликатов бария, которые предназначены как для блокирования щелочной коррозии в высокопрочных легких бетонах, так и для повышения прочности в зоне контакта. Формирование покрытия на микросферах проводили химическим способом

в реакционной смеси, состоящей из гидросиликата натрия и хлорида бария. Установлены оптимальные условия получения покрытия: 1) соотношение реагентов — $Na_2SiO_3 \cdot 9H_2O$: $BaCl_2 \cdot 2H_2O$: ПСМ : H_2O = = 1,1 : 1 : 1 : 30 (по массе); температура — 25 °С; скорость смесителя — 200–300 об./мин; продолжительность введения раствора $BaCl_2$ ≈ 6 ч; количество γ-аминопропилтриэтоксисилана ≈ 0,1 %. При реализации указанного технологического процесса микросферы не разрушаются, а получаемые на их поверхности покрытия — плотные, с наличием некоторой неравномерности; атомная доля Ba — 21,15 %; распределение сигнала Ba — непрерывное.

Табл.: 5. Ил.: 7. Библиогр.: 37 назв.

Li Xiaodong, Korolev E. V., Li Xiaoyan. **Surface modification of hollow glass microspheres with barium hydrosilicates: modification technology and properties of the layer.** Vestnik grazhdanskikh inzhenerov – Bulletin of Civil Engineers, 2026, no. 5 (118), pp. 87–99.

Keywords: hollow glass microspheres, high-strength lightweight concrete, alkali corrosion, barium hydrosilicate, chemical precipitation, surface coating, heterogeneous nucleation, energy-dispersive spectroscopy.

The paper presents the results of developing a technology for applying barium hydrosilicate coatings to hollow glass microspheres (HGMs); the coatings are intended both to block alkali corrosion in high-strength lightweight concretes and to increase the strength in the contact zone. The coating on the microspheres was formed by a chemical method in a reaction mixture consisting of sodium hydrosilicate and barium chloride. The optimal conditions for obtaining the coating were established: 1) reagent ratio — $Na_2SiO_3 \cdot 9H_2O$: $BaCl_2 \cdot 2H_2O$: HGM : H_2O = 1.1 : 1 : 1 : 30 (by weight); temperature — 25 °C; stirrer speed — 200–300 rpm; duration of $BaCl_2$ solution addition ≈ 6 h; amount of γ-aminopropyltriethoxysilane ≈ ≈ 0.1 %. Under these process conditions the microspheres do not break down, and the coatings obtained on their surface are dense, with some non-uniformity; the atomic fraction of Ba is 21.15 %, and the Ba signal distribution is continuous.

УДК 691.316
DOI 10.23968/1999-5571-2026-23-5-100-108

Румянцева В. Е., Панченко Ю. Ф., Панченко Д. А., Красильников И. В., Нармания Б. Е. **Особенности солевой коррозии силикатных бетонов** // Вестник гражданских инженеров. 2026. № 5 (118). С. 100–108.

Ключевые слова: силикатный бетон, коррозия, хлорсодержащие соли, известково-кремнезистое вяжущее.

Лицевая кладка из силикатного кирпича в процессе эксплуатации может подвергаться воздействию антиобледенителей, которые представляют собой соли натрия и кальция, что приводит к разрушению кирпича. В статье приводятся результаты исследования фазового состава силикатного бетона в зависимости от состава сырьевой смеси и обоснование его влияния на особенности протекания коррозионного процесса под воздействием растворов хлоридов натрия и кальция. Приводятся данные по кинетике накопления ионов хлорида в структуре силикатного бетона и взаимосвязь состава сырьевой смеси с физико-механическими характеристиками силикатного бетона и динамикой развития коррозионного разрушения образцов. Результаты данных исследований позволяют получить представление о механизме развития солевой коррозии силикатного бетона, что будет являться основой для разработки теории прогнозирования коррозионной стойкости силикатного бетона.

Табл.: 5. Ил.: 2. Библиогр.: 21 назв.

Rumyantseva V. E., Panchenko Yu. F., Panchenko D. A., Krasilnikov I. V., Narmania B. E. **Features of sand-lime concrete salt corrosion.** Vestnik grazhdanskikh inzhenerov – Bulletin of Civil Engineers, 2026, no. 5 (118), pp. 100–108.

Keywords: sand-lime concrete, corrosion, chloride-containing salts, lime-silica binder.

The face brickwork of sand-lime bricks during exploitation may be exposed to de-icing agents, which are sodium and calcium salts, which causes to the destruction of the brick. The article presents the study results of the phase composition of sand-lime concrete depending on the composition of the raw material mixture and substantiation of its effect on the features of the corrosion process under the influence of solutions of sodium and calcium chlorides. Data on the kinetics of the accumulation of chloride ions in the structure of sand-lime concrete and the relationship of the composition of the raw material mixture with the physico-mechanical characteristics of sand-lime concrete and the dynamics of the development of corrosion destruction of samples are presented. The results of these studies allow us to get an idea of the mechanism of salt corrosion development of silicate concrete, which will be the basis for the development of a theory for predicting the corrosion resistance of silicate concrete.

УДК 628.2; 628.462
DOI 10.23968/1999-5571-2026-23-5-109-116

Продоус О. А., Челоненко А. Г., Ван Дунлян. **Обоснование необходимости проведения бестраншейного ремонта канализационной сети по уровню наполнения в трубах** // Вестник гражданских инженеров. 2026. № 5 (118). С. 109–116.

Ключевые слова: канализационные сети, уровень наполнения труб, гидравлическое состояние, бестраншейный ремонт.

В статье рассмотрены вопросы оценки технического состояния самотечных канализационных сетей для обоснования необходимости выполнения их бестраншейного ремонта на примере Китайской Народной Республики. Показано, что увеличение гидравлической нагрузки, вызванное ростом объемов сточных вод и образованием отложений, приводит к повышению фактического уровня наполнения труб и снижению их пропускной способности. Уточнен подход к определению предельно допустимого уровня наполнения трубопроводов различных диаметров с учетом нормативных требований и некоторых эксплуатационных особенностей. Выполнен анализ взаимосвязи между толщиной слоя отложений, степенью наполнения труб и условиями безопасной эксплуатации канализационной сети. Разработаны критерии, позволяющие использовать результаты измерения уровня наполнения труб в качестве показателя для принятия решения о необходимости гидродинамической очистки для последующего проведения бестраншейного ремонта с увеличением диаметра плети полиэтиленовых труб на один типоразмер по сортаменту. Практическая значимость статьи заключается в возможности использования на практике предложенного подхода для оценки состояния существующих канализационных сетей и обоснования необходимости проведения их бестраншейного ремонта.

Табл.: 4. Ил.: 4. Библиогр.: 11 назв.

Prodous O. A., Chelonenko A. G., Wang Dongliang **Justification of the need for trenchless repair of the sewer network according to the level of filling in the pipes.** Vestnik grazhdanskikh inzhenerov – Bulletin of Civil Engineers, 2026, no. 5 (118), pp. 109–116.

Keywords: sewer networks, pipe filling level, hydraulic condition, trenchless repairs.

The article considers the issues of assessing the technical condition of gravity sewer networks to justify the need for trenchless repair on the example of China. It is shown that an increase in the hydraulic load caused by an increase in wastewater volumes and the formation of deposits leads to an increase in the actual pipe filling level and a decrease in the throughput. The approach to determining the maximum permissible filling level of pipelines of various diameters has been clarified, taking into account regulatory requirements and some operational features. The analysis of the relationship between the thickness of the sediment layer, the degree of filling of pipes and the conditions of safe operation of the sewer network has been performed. Criteria have been developed that allow using the results of measuring the level of filling of pipes as an indicator for making a decision on the need for hydrodynamic cleaning for subsequent trenchless repairs with an increase in the diameter of the lash of polyethylene pipes by one standard size according to grade. The practical significance of the article lies in the possibility of using the proposed approach in practice to assess the condition of existing sewer networks and justify the need for trenchless repairs.

УДК 656.01

DOI 10.23968/1999-5571-2026-23-5-117-130

Евтюков С. С., Солодкий А. И., Ахминов А. Г. **Многопризнаковая классификация улиц и дорог городов** // Вестник гражданских инженеров. 2026. № 5 (118). С. 117–130.

Ключевые слова: городские улицы и дороги, функциональная и техническая классификации, расчетная скорость.

Городские улицы и дороги являются территориями общего пользования, на которых реализуется набор функций, включающий формирование планировочного каркаса города, его транспортное обслуживание, создание удобных для жизни общественных пространств. Рассмотрены новые подходы к классификации городских улиц и дорог, которые позволят эффективно реализовать их функции. Предложена многопризнаковая классификация, построенная на сочетании градостроительных и транспортных особенностей, а также с учетом особых условий прохождения улицы. Разработанная классификация обеспечивает четкую идентификацию характеристик и параметров улицы на всех этапах ее проектирования и дальнейшей эксплуатации.

Табл.: 6. Библиогр.: 13 назв.

Evtyukov S. S., Solodky A. I., Akhminov A. G. **Multi-criteria classification of streets and roads in cities.** Vestnik grazhdanskikh inzhenerov – Bulletin of Civil Engineers, 2026, no. 5 (118), pp. 117–130.

Keywords: urban streets and roads, functional classification, technical classification, design speed.

City streets and roads are public spaces where a wide range of functions is carried out, including the formation of the city's planning framework, its transport services, and the creation of livable public spaces. The article examines new approaches to classifying city streets and roads, which will make it possible to effectively implement their functions. A multi-criteria classification is proposed, based on a combination of urban planning and transport characteristics, as well as the possibility of taking into account the special conditions of the street's route. The new classification ensures clear identification of all the characteristics and parameters of a street at all stages of its design and subsequent operation.

УДК 330.342.01:69
DOI 10.23968/1999-5571-2026-23-5-131-139

Балабенко Е. В. **Подходы к оценке рыночного потенциала строительных предприятий с учетом региональных особенностей на примере Донецкой Народной Республики** // Вестник гражданских инженеров. 2026. № 5 (118). С. 131–139.

Ключевые слова: рыночный потенциал, строительные предприятия, базовые составляющие, частные показатели, метод многоугольника, региональный механизм.

Одной из наиболее значимых теоретических и практических проблем на современном этапе развития экономики страны является формирование механизмов социально-экономического развития регионов, а также повышение эффективности использования рыночного потенциала строительных предприятий. С учетом зависимости состояния социально-экономической системы Донецкой Народной Республики (ДНР) и рыночного потенциала строительных предприятий выделены базовые компоненты их эффективности (потребность в строительной продукции, ресурсная база предприятий, производительность) и ключевые показатели оценки по каждому из них. Для процедуры приведения показателей к безразмерному виду использован «метод многоугольника», выполнены оценка выбранных показателей рыночного потенциала и их графическая интерпретация. Трехлетний анализ деятельности строительных предприятий ДНР (2022–2024 гг.) позволил определить, что ресурсная база претерпела негативные изменения за счет ее сокращения, но при этом показала устойчивую тенденцию к повышению производительности и спроса на продукцию. Сделан вывод, что рост рыночного потенциала строительных предприятий возможен лишь при одновременном и комплексном взаимодействии внутренних ресурсов и возможностей органов регионального управления.

Табл.: 1. Ил.: 2. Библиогр.: 19 назв.

Balabenko E. V. **Approaches to assessing the market potential of construction enterprises taking into account regional features using the Donetsk People's Republic as an example.** Vestnik grazhdanskikh inzhenerov – Bulletin of Civil Engineers, 2026, no. 5 (118), pp. 131–139.

Keywords: market potential, construction enterprises, basic components, specific indicators, polygon method, regional mechanism.

One of the most significant theoretical and practical problems at the current stage of the country's economic development is formation of mechanisms for the socio-economic development of regions, as well as improving the efficiency of using the market potential of construction enterprises. Taking into account the relationship between the state of the socio-economic system of the Donetsk People's Republic (DPR) and the market potential of construction enterprises, there have been identified the basic components of their efficiency (the need for construction products, the resource base of enterprises, their productivity), as well as the key assessment indicators for each of them. To carry out the procedure of converting the indicators into a dimensionless form, the "polygon method" was used; the selected indicators of market potential were assessed, and their graphical interpretation was carried out. A three-year analysis of the activities of construction enterprises in the DPR (2022–2024) has revealed that the resource base has undergone negative changes due to its reduction, but at the same time it has shown a steady trend towards an increase in demand for products and productivity. Based on the analysis, it is concluded that the growth of the market potential of construction enterprises is possible only with the simultaneous and comprehensive interaction of internal resources and the capabilities of regional government bodies.