

Рефераты

УДК 691

DOI 10.23968/1999-5571-2025-22-6-5-12

Данилов Е. В., Котова Е. В. **Численный анализ несущей способности кружальных LVL-конструкций** // Вестник гражданских инженеров. 2025. № 6 (113). С. 5–12.

Ключевые слова: кружальные конструкции, LVL, метод конечных элементов, напряженно-деформированное состояние.

Представлен численный анализ несущей способности криволинейных элементов кружальных LVL-конструкций. Работа направлена на разработку и верификацию эффективных численных моделей, позволяющих точно предсказывать поведение таких конструкций под воздействием различных нагрузок. Особое внимание в исследовании уделено учету анизотропных и неоднородных свойств LVL-материала, а также влиянию геометрических характеристик на несущую способность кружальных конструкций. Применение современных методов численного моделирования, таких как метод конечных элементов, позволит детально проанализировать поведение конструкций в различных эксплуатационных условиях. Полученные результаты сопоставлены с требованиями действующих нормативных документов. Исследование направлено на оптимизацию проектных решений, повышение надежности и обеспечение безопасности LVL-конструкций, а также на достижение экономической эффективности.

Ил.: 8. Библиогр.: 8 назв.

Danilov E. V., Kotova E. V. Numerical analysis of the load bearing capacity of centering LVL-structures. Vestnik grazhdanskikh inzhenerov – Bulletin of Civil Engineers, 2025, no. 6 (113), pp. 5–12.

Keywords: centering structures, LVL, finite element method, stress-strain state.

The article presents a numerical analysis of the load-bearing capacity of curved elements of LVL centering structures. The study aims at developing and verifying effective numerical models that can accurately predict the behavior of such structures under various loads. The study focuses on accounting for the anisotropic and heterogeneous properties of LVL material, as well as on the impact of geometric characteristics on the load-bearing capacity of centering structures. The use of modern numerical modeling methods, such as the finite element method, will allow for a detailed analysis of the behavior

of structures under various operating conditions. The results obtained were compared with the requirements of the current regulatory documents. The study is aimed at optimizing design solutions, improving the reliability and ensuring safety of LVL structures, as well as achieving the cost-effectiveness.

УДК 624.046.5

DOI 10.23968/1999-5571-2025-22-6-13-22

Иньков А. Э., Соловьев С. А., Савин С. Н. **Вероятностный расчет статически неопределимых ферм на заданный индекс надежности** // Вестник гражданских инженеров. 2025. № 6 (113). С. 13–22.

Ключевые слова: вероятностное проектирование, надежность, случайные параметры, ферма.

Разработан вероятностный подход к оценке надежности стальных ферм на основе метода Монте-Карло (MCS). Предложен алгоритм, учитывающий случайные нагрузки, свойства материалов и геометрические параметры сечений. Сравнительный анализ показал, что статически определимые системы при равной надежности могут быть менее материалоемки, чем неопределимые. Вероятность безотказной работы обоснована как универсальный критерий сравнения надежности. Результаты численных экспериментов демонстрируют значительное влияние допусков на геометрические параметры сечений на надежность конструкции, что подтверждает важность учета вероятностной природы случайных величин в проектировании для оптимизации конструктивных решений.

Табл.: 4. Ил.: 5. Библиогр.: 20 назв.

Inkov A. E., Solovyev S. A., Savin S. N. Probabilistic design of statically indeterminate trusses for a given reliability index. Vestnik grazhdanskikh inzhenerov – Bulletin of Civil Engineers, 2025, no. 6 (113), pp. 13–22.

Keywords: probabilistic design, reliability, random parameters, truss.

There has been developed a probabilistic approach for assessing the reliability of steel trusses based on the Monte Carlo Simulation (MCS) method. An algorithm is proposed that accounts for random loads, material properties, and cross-sectional geometric parameters. A comparative analysis reveals that statically determinate systems, at equal reliability levels, may be less material-intensive than indeterminate ones. Probability of failure-free operation is justified as a universal reliability comparison criterion. The results of numerical experiments demonstrate the

significant influence of geometric parameter tolerances on structural reliability, which confirms the importance of considering the probabilistic nature of random variables in design to optimize structural solutions.

УДК 694.1

DOI 10.23968/1999-5571-2025-22-6-23-32

Сюй Цзяньгуан. **Исследование влияния геометрических параметров на разрушающую нагрузку элементов арочных конструкций из LVL (X) при изгибе** // Вестник гражданских инженеров. 2025. № 6 (113). С. 23–32.

Ключевые слова: LVL, арочные конструкции, угол наклона волокон древесины, радиус кривизны, разрушающая нагрузка, нагружение.

Представлены результаты исследований по влиянию геометрических параметров элементов арочных конструкций из LVL (X) на разрушающую нагрузку таких конструкций при изгибе. Радиус вырезаемых криволинейных элементов арочных конструкций зависит от угла наклона волокон к продольной оси листа LVL. Исследования показали, что угол наклона волокна и радиус кривизны существенно влияют на разрушающую нагрузку арочных элементов. Определены критические значения угла наклона волокон к продольной оси листа LVL, при которых сопротивление поперечного сечения элементов арочной конструкции начинает существенно снижаться. Полученные данные могут быть использованы при проектировании малых архитектурных форм в виде арочных несущих конструкций из LVL (X).

Табл.: 5. Ил.: 8. Библиогр.: 11 назв.

Xu Jianguang. Study of the influence of geometric parameters on the ultimate breaking load of elements of arched structures made of LVL (X) at bending. Vestnik grazhdanskikh inzhenerov – Bulletin of Civil Engineers, 2025, no. 6 (113), pp. 23–32.

Keywords: LVL, arched structures, wood fiber angle, curvature radius, ultimate breaking load, loading.

This paper presents the results of studies on the influence of geometric parameters of the elements of arch structures from LVL (x) on the ultimate breaking load of the elements of arched structures at bending. The radius of carved curvilinear elements depends on the inclination angle of the fibers to the longitudinal axis of the LVL sheet. Studies have shown that the angle of the fibers and the radius of curvature have a significant influence on the ultimate breaking load of the arched elements. Critical values of the fibers inclination angle to the longitudinal axis of the LVL sheet are determined at which the cross-section resistance of the elements of the arched structure starts significantly decreasing. The obtained data can be

used in designing small architectural forms in the form of arched bearing structures from LVL(X).

УДК 624.074.43+539.3

DOI 10.23968/1999-5571-2025-22-6-33-41

Семенов А. А. **Модель деформирования тонкостенных оболочечных конструкций при учете диссипации энергии** // Вестник гражданских инженеров. 2025. № 6 (113). С. 33–41.

Ключевые слова: оболочки, динамическое нагружение, геометрическая нелинейность, математическая модель, функция диссипации Рэлея.

Предложены соотношения математической модели, описывающей процесс деформирования оболочек и учитывающей потерю энергии в соответствии с функцией диссипации Рэлея. Также учитываются нелинейность геометрических соотношений, поперечные сдвиги, инерция вращения, ортотропия материала. Система уравнений получена в виде уравнений Эйлера–Лагранжа. Показан пример расчета пологой оболочки двойкой кривизны при выборе разных коэффициентов в функции диссипации Рэлея. Графики отражают поведение конструкции после снятия динамической нагрузки.

Ил.: 2. Библиогр.: 34 назв.

Semenov A. A. Model of deformation of thin-walled shell structures taking into account energy dissipation. Vestnik grazhdanskikh inzhenerov – Bulletin of Civil Engineers, 2025, no. 6 (113), pp. 33–41.

Keywords: shells, dynamic loading, geometric nonlinearity, mathematical model, Rayleigh dissipation function.

This paper proposes relationships for a mathematical model describing the deformation process of shells and accounting for energy loss in accordance with the Rayleigh dissipation function. Nonlinearity of geometric relationships, transverse shear, rotational inertia, and material orthotropy are also considered. The system of equations is derived in the form of the Euler–Lagrange equations. An example of calculating a shallow shell with double curvature is presented, selecting different coefficients in the Rayleigh dissipation function. The graphs show the behavior of the structure after the dynamic load is removed.

УДК 69.05

DOI 10.23968/1999-5571-2025-22-6-42-57

Руденко А. А., Черный В. А. **Оценка факторов и методика контроля качества работ при строительстве и ремонте зданий с использованием наземного лазерного сканирования** // Вестник гражданских инженеров. 2025. № 6 (113). С. 42–57.

Ключевые слова: стохастическая модель, методика, качество работ в строительстве, восстановление зданий, наземное лазерное сканирование в строительстве.

Представлены результаты исследования и оценки факторов, влияющих на качество строительно-монтажных работ (СМР) с использованием технологии и средств наземного лазерного сканирования (НЛС). В исследовании определены и оценены 20 ключевых факторов, включая инструментальные, человеческие, природные, процедурные, нормативные и другие, влияющие на итоговый результат контроля. Для оценки результатов использовался лазерный сканер Leica RTC360. Целью исследования были анализ и оценка факторов, влияющих на качество контроля работ с использованием средств НЛС, с разработкой методики применения таких средств контроля. Для достижения поставленных в исследовании целей проведен регрессионный анализ данных, влияющих на целевой показатель Y . В качестве этого показателя выбран процент СМР, геометрические параметры которых соответствовали требованиям проектной документации. Сбор аналитических данных (зависимых переменных для исследования) производился по результатам их фиксации на 10 различных типах объектов строительства. С учетом полученных результатов разработана методика контроля качества СМР при строительстве и ремонте зданий с использованием средств НЛС.

Табл.: 7. Ил.: 3. Библиогр.: 21 назв.

Rudenko A. A., Cherny V. A. Factor analysis and methodology of quality control of works during the construction and restoration of buildings using terrestrial laser scanning. Vestnik grazhdanskikh inzhenerov – Bulletin of Civil Engineers, 2025, no. 6 (113), pp. 42–57.

Keywords: stochastic model, methodology, quality of work in construction, restoration of buildings, terrestrial laser scanning in construction.

The article presents the results of the study and assessment of the factors affecting the quality of construction and installation works (CIW), using the technology and means of terrestrial laser scanning (TLS). The study identified and evaluated 20 key factors, including instrumental, human, natural, procedural, regulatory factors, etc. that affect the final result of control. The study used the Leica RTC360 laser scanner to evaluate the results. The purpose of the study was to analyze and assess the factors affecting the quality of control using TLS, and to develop a methodology for using such control tools. To achieve the research objectives, there was implemented a regression analysis of data affecting the target indicator Y . As this indicator, the percentage of CIW

was chosen, the geometric parameters of which met the requirements of the design documentation. The collection of analytical data-dependent variables for the study was based on the results of their recording at 10 different types of construction sites. Taking into account the results obtained, a methodology for quality control of CIW was developed during the construction and repair of buildings using the terrestrial laser scanning (TLS).

УДК 556.182: 504.062.2

DOI 10.23968/1999-5571-2025-22-6-58-70

Кутышкин А. В., Шульгин О. В. Использование модели «движущие силы–давление–состояние–влияние–реагирование» для анализа функционирования региональной системы водопотребления (на примере Ханты-Мансийского автономного округа–Югры) // Вестник гражданских инженеров. 2025. № 6 (113). С. 58–70.

Ключевые слова: водопотребление региона, RWCS, метод взвешивания информационной энтропии показателей, метод таксонометрического показателя.

Представлены результаты комплексной оценки состояния региональной системы водопотребления (РСВП) Ханты-Мансийского автономного округа–Югры в период с 2013 по 2022 гг. На основании модели «движущие силы–давление–состояние–воздействие–реагирование», методов взвешивания информационной энтропии показателей и таксонометрического показателя вычислялся комплексный показатель состояния РСВП. Наибольшее влияние на состояние РСВП оказывают значения компонентов «давление», «состояние» и «реагирование». Состояние РСВП с 2013 по 2018 гг. ухудшалось от «хорошего» до «ниже среднего», но с 2019 г. ситуация стабилизировалась при незначительном росте значений комплексного показателя состояния рассматриваемой системы.

Табл.: 5. Ил.: 3. Библиогр.: 21 назв.

Kutyshkin A. V., Shulgin O. V. Using the “driving forces–pressure–state–influence–response” model to analyze the functioning of regional water consumption system (on the example of Yugra, the Khanty-Mansi Autonomous Region). Vestnik grazhdanskikh inzhenerov – Bulletin of Civil Engineers, 2025, no. 6 (113), pp. 58–70.

Keywords: regional water consumption, RWCS, method of weighing the information entropy of indicators, taxonomic indicator method.

The paper presents the results of comprehensive assessment of the state of the regional water consumption state (RWCS) in Yugra, the Khanty-Mansi Autonomous Region, in the period from 2013 to 2022. Based on the “Driving forces–pressure–state–influence–response” model, methods for weighing the information entropy of

indicators and a taxonomic indicator, a comprehensive indicator of the RWCS was calculated. The values of the “pressure”, “state” and “response” components have the greatest influence on the RWCS. The state of the RWCS from 2013 to 2018 deteriorated from “good” to “below average”, but since 2019 the situation has stabilized with a slight increase in the values of the comprehensive indicator of the state of the system in question.

УДК 628.543

DOI 10.23968/1999-5571-2025-22-6-71-80

Ли Жуйминь, Терехова Е. Л., Феофанов Ю. А., Шабалин В. В., Черников Н. А. **Исследование усовершенствованного типа трубного смесителя реагента и воды с помощью ANSYS FLUENT** // Вестник гражданских инженеров. 2025. № 6 (113). С. 71–80.

Ключевые слова: трубный статический смеситель, компьютерное моделирование, ANSYS FLUENT.

Рассматривается вопрос повышения эффективности смешивания воды и реагентов при эксплуатации водопроводных и канализационных очистных сооружений в Китае. Для улучшения смешивания предлагается использование трубных статических смесителей с измененной конструкцией в качестве альтернативы традиционному методу смешивания. Оценка эффективности смешивания реагента осуществлялась с помощью компьютерного моделирования в программе ANSYS FLUENT. В ходе моделирования рассматривалась работа трубных смесителей, эксплуатируемых на очистных сооружениях за рубежом. По результатам расчета анализировались преимущества и недостатки существующих конструкций трубного смесителя и отмечен рост эффективности перемешивания реагента при использовании смесителя, предлагаемого авторами статьи.

Табл.: 3. Ил.: 4. Библиогр.: 12 назв.

Li Ruimin, Terekhova E. L., Feofanov Yu. A., Shabalin V. V., Chernikov N. A. **Study of an advanced type of reagent-water tube mixer using ANSYS FLUENT program**. Vestnik grazhdanskikh inzhenerov – Bulletin of Civil Engineers, 2025, no. 6 (113), pp. 71–80.

Keywords: tube static mixer, computer modeling, ANSYS FLUENT program.

This paper addresses the issue of improving the mixing efficiency of water and reagents in the operation of water and wastewater treatment plants in China. To improve mixing, the possibility of using pipe static mixers with a modified design as an alternative to the traditional mixing method is proposed. Reagent mixing performance was evaluated using computer simulation in ANSYS FLUENT program. In the course of modeling, the operation of pipe mixers operated at wastewater treatment plants abroad was considered. According to the results of calculation,

the advantages and disadvantages of existing designs of pipe mixer were analyzed and the growth of the efficiency of mixing the reagent when using the mixer proposed by the authors of the article was noted.

УДК 625.7

DOI 10.23968/1999-5571-2025-22-6-81-89

Лебедев М. А. **Учет эквивалентной колесной нагрузки при конструировании дорожных одежд и назначении допустимых весовых параметров** // Вестник гражданских инженеров. 2025. № 6 (113). С. 81–89.

Ключевые слова: осевая нагрузка, эквивалентная колесная нагрузка, напряженно-деформированное состояние, дорожная конструкция.

Рассмотрена необходимость учета эквивалентных нагрузок на колеса групп сближенных осей при конструировании дорожных одежд и назначении допустимых нагрузок. Приведено сравнение расчетных и разрешенных нагрузок на автомобильных дорогах Российской Федерации в нормативной документации. Выдвинута гипотеза о превышении предельных напряжений в несвязных слоях конструкции при проезде групп сближенных осей с нагрузками на оси, разрешенными в соответствии с отечественным законодательством. Определены расчетные параметры нагрузки групп осей различных типов и вычислены сдвиговые напряжения в проверяемом на прочность слое конструкции.

Табл.: 2. Ил.: 1. Библиогр.: 12 назв.

Lebedev M. A. **Consideration of equivalent wheel load in the design of pavement surfacing and the establishment of allowable weight parameters**. Vestnik grazhdanskikh inzhenerov – Bulletin of Civil Engineers, 2025, no. 6 (113), pp. 81–89.

Keywords: axial load, equivalent wheel load, stress-strain state, road structure.

The need to take into account equivalent loads on wheels of groups of close axles when designing pavement surfacing and assigning permissible loads is considered. There is provided a comparison of calculated and permitted loads on highways in the Russian Federation in regulatory documentation. A hypothesis is advanced regarding the exceeding of ultimate stresses in non-bonded structural layers when passing closely spaced axles with loads on the axles permitted under domestic legislation. There are determined calculated load parameters for axial groups of various types, and shear stresses in the structural layer tested for strength are calculated.

УДК 629.331

DOI 10.23968/1999-5571-2025-22-6-90-99

Лазарев Д. А. **Исследование тормозных характеристик транспортных средств в нестандартных**

условиях торможения // Вестник гражданских инженеров. 2025. № 6 (113). С. 90–99.

Ключевые слова: дорожно-транспортное происшествие, торможение, коэффициент сцепления, замедление.

Расследование и экспертиза дорожно-транспортных происшествий (ДТП) — важный процесс выявления причин их возникновения, среди которых значимое место занимает торможение. В статье рассмотрена проблема торможения транспортных средств (ТС) в условиях, отличающихся нестандартными характеристиками и достаточно часто сопровождающих дорожно-транспортные происшествия (например, торможение ТС при неконтролируемом перемещении или боковом скольжении, при нестандартном состоянии шин колес ТС или дорожного покрытия). Проведены экспериментальные исследования процесса торможения в нестандартных условиях, на основе которых получена дополнительная информация для актуализации баз данных о процессе торможения ТС, установлены эмпирические зависимости характеристик процесса замедления ТС от нестандартных условий торможения. Это позволит экспертным и следственным подразделениям, осуществляющим расследование ДТП и его экспертное сопровождение, более полно и всесторонне определять составляющие механизма его образования.

Табл.: 1. Ил.: 12. Библиогр.: 20 назв.

Lazarev D. A. Vehicle braking performance study under non-standard braking conditions. Vestnik grazhdanskikh inzhenerov – Bulletin of Civil Engineers, 2025, no. 6 (113), pp. 90–99.

Keywords: road traffic accident, braking, coefficient of adherence, deceleration.

Investigation and examination of road transport accidents (RTA) is an important process of identifying the causes of their occurrence, among which braking occupies a significant place. The article discusses the problem of vehicle braking in conditions that differ in non-standard characteristics and quite often accompany road accidents (for example, vehicle braking in case of uncontrolled movement or lateral sliding, in case of non-standard condition of vehicle wheel tires or road surface). Experimental studies of the braking process in non-standard conditions were carried out, on the basis of which additional data were obtained for updating databases on the vehicle braking process, empirical dependencies of the characteristics of the vehicle deceleration process from non-standard braking conditions were established. This will allow expert and investigative units investigating the road transport accident and its expert support to more fully and comprehensively determine the components of the mechanism of its formation.

УДК 656.022

DOI 10.23968/1999-5571-2025-22-6-100-106

Нгуен Т., Чеботаев А. А. Метод повышения эффективности организации перевозок скоропортящихся грузов в условиях Социалистической Республики Вьетнам // Вестник гражданских инженеров. 2025. № 6 (113). С. 100–106.

Ключевые слова: грузовые автомобильные перевозки, скоропортящийся груз, специализированный подвижной состав, весовые коэффициенты, эффективность.

Традиционный методический подход при определении эффективности применения грузовых специализированных автомобилей заключается в сравнении эффективности применения специализированного и бортового (общего назначения) подвижного состава. При этом целеполагание метода сконцентрировано на решении локальных задач оптимизации процесса перевозок скоропортящихся грузов: маршрутизации, выбора подвижного состава, минимизации затрат на перевозку. Вопросы, связанные с механизмами применения того или иного частного решения, в общей системе организации перевозок таких грузов недостаточно изучены. В статье предложен метод определения эффективности как функции системы ранжирования при организации перевозок скоропортящихся грузов: полученная структура значений коэффициентов весомости (откликов факторов) будет соответствовать состоянию максимальной эффективности в рамках границ исследуемой системы и принятых ограничений в отличие от традиционной модели, когда значения откликов факторов констатируют текущее состояние исследуемого процесса.

Библиогр.: 13 назв.

Nguyen T., Chebotaev A. A. Method for improving the efficiency of organizing freight transportation of perishable goods in the socialist republic of Vietnam. Vestnik grazhdanskikh inzhenerov – Bulletin of Civil Engineers, 2025, no. 6 (113), pp. 100–106.

Keywords: road freight transportation, perishable cargo, specialized rolling stock, weight coefficients, efficiency.

The traditional methodological approach to determining the efficiency of applying specialized trucks involves comparing the efficiency of specialized and flatbed (general-purpose) rolling stock. This method focuses on solving local problems of optimizing the perishable cargo transportation process, such as routing, rolling stock selection, and minimizing transportation costs. However, issues related to the mechanisms for applying a particular solution in the general system of organization of transportation of such goods are not sufficiently studied. The article proposes a method for determining

the efficiency as a function of the ranking system in organizing the transportation of perishable goods, which consists in the following: the obtained structure of the values of the weighting coefficients (factor responses) will correspond to the state of maximum efficiency within the boundaries of the studied system and the adopted restrictions, in contrast to the traditional model, when the values of factor responses state the current state of the investigated process.

УДК 332.146, 338.26

DOI 10.23968/1999-5571-2025-22-6-107-118

Бирюков Н. А., Бирюков Д. В., Ханкишиев О. М.

Методика оценки экономической безопасности организаций, реализующих инвестиционно-строительные проекты по восстановлению объектов незавершенного строительства // Вестник гражданских инженеров. 2025. № 6 (113). С. 107–118.

Ключевые слова: методика, интегральный показатель, экономическая безопасность, восстановление, объект незавершенного строительства, инвестиционно-строительный проект.

Представлена методика оценки экономической безопасности организаций, реализующих проекты по восстановлению объектов незавершенного строительства. Методика учитывает специфику восстановления объектов, позволяет провести многокомпонентную оценку экономической безопасности на основе интеграции качественных и количественных данных. Представлены основные этапы и компоненты ее оценки, алгоритм реализации методики и расчет интегрального показателя. Приведены результаты апробации методики и полученные данные, представлен анализ регрессии и чувствительности методики.

Табл.: 10. Ил.: 4. Библиогр.: 22 назв.

Biryukov N. A., Biryukov D. V., Khankishiev O. M.

The methodology for assessing the economic security of organizations implementing investment and construction projects for the restoration of unfinished construction projects. Vestnik grazhdanskikh inzhenerov – Bulletin of Civil Engineers, 2025, no. 6 (113), pp. 107–118.

Keywords: methodology, integral indicator, economic security, restoration, unfinished construction project, investment and construction project.

This article presents a methodology for assessing the economic security of organizations implementing projects for restoration of unfinished construction projects. The methodology takes into account the specifics of restoration projects and enables carrying out a multi-component assessment of economic security based on the integration of qualitative and quantitative data. The key stages and components of economic security assessment

are presented, as well as the methodology implementation algorithm, and the calculation of the integrated indicator. The results of the methodology testing and the data obtained are presented, along with a regression and sensitivity analysis.

УДК 338.49

DOI 10.23968/1999-5571-2025-22-6-119-128

Козаков Р. Р. **Инфраструктура инвестиционно-строительного инжиниринга в экономике** // Вестник гражданских инженеров. 2025. № 6 (113). С. 119–128.

Ключевые слова: интегрированный контракт, системная экономика, экономика технологий, инжиниринг в строительстве.

Актуальность исследования связана с тем, что в существующих научных работах не в полной мере раскрыта сущность инвестиционно-строительного инжиниринга, и, как следствие, отсутствует его теоретическое описание. Для устранения теоретического пробела разработан вариант концепции системы инфраструктурного обеспечения инвестиционно-строительного инжиниринга. Доказано, что целью такой системы является формирование необходимых параметров процессных, проектных, средовых, объектных подсистем региональной экономики, обеспечивающих сопряжённость подцелей субъектов региональной экономики за счёт достижения эффективности процессов производства, потребления, обмена, распределения. Критерием эффективности выступает достижение оптимальности решения задач проблемных систем региона и инвестиционно-строительной сферы, предопределённых приоритетами и потребностями субъектов и объектов макроэкономического уровня. Полученные результаты могут использоваться государственными органами для подготовки регулирующего воздействия на отечественную сферу инжиниринга и могут лечь в основу отечественных образовательных программ в области инвестиционно-строительного инжиниринга.

Ил.: 1. Библиогр.: 20 назв.

Kozakov R. R. **Infrastructure of investment and construction engineering in economy.** Vestnik grazhdanskikh inzhenerov – Bulletin of Civil Engineers, 2025, no. 6 (113), pp. 119–128.

Keywords: integrated contract, systemic economics, economics of technology, construction engineering.

The relevance of this study stems from the fact that the essence of investment and construction engineering has not been fully explored in the existing scientific works and, consequently, there is a lack of its theoretical description. In order to overcome this theoretical gap, there has been developed a conceptual framework for an infrastructure

support system of investment and construction engineering. It has been demonstrated that the purpose of such a system is forming the necessary parameters for the process, design, environmental, and object subsystems of the regional economy. The subsystems listed above ensure the conjugation of the sub-goals of the subjects of the regional economy by achieving the efficiency of the processes of production, consumption, exchange, and distribution. The criterion for efficiency is achieving optimal solutions to the tasks of the regional problem system and the problem system of the investment and construction sector, predetermined by the priorities and needs of entities and objects of macroeconomic level.

УДК 339.13.017

DOI 10.23968/1999-5571-2025-22-6-129-138

Ласкин М. Б., Крещенский В. Д. Модели множественной линейной регрессии и ансамблевые алгоритмы решающих деревьев в задачах массовой оценки недвижимого имущества // Вестник гражданских инженеров. 2025. № 6 (113). С. 129–138.

Ключевые слова: массовая оценка недвижимого имущества, кадастровая оценка, методы машинного обучения, ансамблевые методы, решающие деревья.

Рассматривается возможность применения ансамблевых алгоритмов решающих деревьев в задачах массовой оценки недвижимого имущества, включая кадастровую оценку. Результаты, полученные

ансамблевыми методами, сравниваются с оценками, полученными по модели множественной линейной регрессии. Показано, что методы машинного обучения, основанные на решающих деревьях, могут быть точнее, чем регрессионные модели. Они могут применяться для верификации моделей, построенных традиционными оценочными техниками, а также обеспечивать повторяемость и воспроизводимость результатов.

Табл.: 3. Ил.: 9. Библиогр.: 20 назв.

Laskin M. B., Kreschensky V. D. Multiple linear regression models and ensemble algorithms of decision trees in problems of mass real estate evaluation. Vestnik grazhdanskikh inzhenerov – Bulletin of Civil Engineers, 2025, no. 6 (113), pp. 129–138.

Keywords: mass evaluation of real estate, cadastral evaluation, machine learning methods, ensemble methods, decision trees.

The article considers the possibility of applying ensemble algorithms of decision trees in the problems of mass evaluation of real estate, including cadastral evaluation. The results obtained by ensemble methods are compared with the results of multiple linear regression models. It is shown that machine learning methods based on decision trees can be more accurate than regression models. They can be used for verification of models built by traditional evaluation techniques, as well as for providing repeatability and reproducibility of results.