

# Рефераты

УДК 725.8

DOI 10.23968/1999-5571-2024-21-1-5-14

*Гельфонд А. Л. Об архитектуре зрелищных зданий в зоне влияния Нижегородской ярмарки // Вестник гражданских инженеров. 2024. № 1 (102). С. 5–14.*

*Ключевые слова:* архитектурная типология, зрелищные здания.

Рассматривается архитектура культурно-досуговых и зрелищных зданий, расположенных в Заречной части Нижнего Новгорода непосредственно на территории бывшей Нижегородской ярмарки и рядом с ней. Несмотря на наличие исторических исследований по Нижегородской ярмарке, ракурсы ее последующего влияния на новые объекты не были затронуты архитектурной наукой. Впервые проанализировано проявление традиций ярмарочной культуры при формировании объемно-пространственных, функционально-планировочных, композиционно-художественных и конструктивно-технологических особенностей ряда сооружений. Целью исследования является выявление специфических черт, общих для архитектурной типологии разновременных объектов: цирка, планетария, выставочного павильона, пакгаузов на Стрелке. В результате исследования обозначен новый вектор в изучении становления архитектуры общественных зданий.

*Ил.: 9. Библиогр.: 8 назв.*

*Gelfond A. L. Regarding the architecture of entertainment buildings in the zone of influence of the Nizhny Novgorod Fair. Vestnik grazhdanskikh inzhenerov – Bulletin of Civil Engineers, 2024, no. 1 (102), pp. 5–14.*

*Keywords:* architectural typology, entertainment buildings.

The article considers the issues associated with the architecture of cultural, leisure and entertainment buildings located in the Zarechnaya part of Nizhny Novgorod directly on the territory of the former Nizhny Novgorod Fair and next to it. Despite the availability of historical studies of the Nizhny Novgorod Fair, the perspectives of its subsequent influence on new architectural objects have not been regarded by architectural science. For the first time, there has been analyzed the manifestation of the fair culture traditions in the formation of volumetric-spatial, functional-planning, compositional-artistic and structural-technological features of a number

of structures. The purpose of the study is to identify specific features common to the architectural typology of architectural objects referring to different time periods, namely, a circus, a planetarium, an exhibition pavilion, and warehouses located in the Strelka district. As a result of the study, there has been identified a new vector in the study of the formation of public buildings' architecture.

УДК 72.02

DOI 10.23968/1999-5571-2024-21-1-15-22

*Осина Н. А., Егорова В. А., Атысова А. В., Брызгунова Н. С. Разработка критериев сохранности деревянной городской застройки // Вестник гражданских инженеров. 2024. № 1 (102). С. 15–22.*

*Ключевые слова:* деревянная архитектура, застройка, объекты, критерии.

Исчезновение деревянной застройки как архитектурно-пространственной среды российских городов вызывает необходимость оценки сохранившихся участков деревянной застройки с целью фиксации архитектурного наследия регионов, противостояния обезличиванию исторических городов. Приведен анализ общей градостроительной тенденции на рубеже XX в. исходя из условия формирования городского центра и важных городских узлов каменной застройкой. Показано, что деревянная застройка в каждом городе занимает свое положение в городской структуре, подчеркивая его особенности. Выявлено резкое сокращение исторических деревянных объектов, сохранившихся участков деревянной застройки Костромы, Казани, Нижнего Новгорода и Рязани. Рекомендовано ранжировать застройку с целью исследования наиболее значимых участков для каждого исторического города. Приведены критерии оценки сохранившейся деревянной застройки.

*Табл.: 1. Ил.: 1. Библиогр.: 8 назв.*

*Osina N. A., Egorova V. A., Atyasova A. V., Bryazgunova N. S. Development of criteria for preservation of wooden urban buildings Vestnik grazhdanskikh inzhenerov – Bulletin of Civil Engineers, 2024, no. 1 (102), pp. 15–22.*

*Keywords:* wooden architecture, urban development, objects, criteria.

Understanding the disappearance of wooden buildings as an architectural and spatial environment of Russian cities causes the need to evaluate the preserved areas of

wooden development in order to define the architectural heritage of the regions and avoid the depersonalization of historic cities. The authors present an analysis of the general urban development trend in Russia at the turn of the XX century basing on the condition of the formation of the urban center and important urban nodes with stone buildings. It is shown that in each city wooden buildings occupy their position in the urban structure emphasizing the peculiarity of each city. There has been revealed a sharp reduction in historical wooden objects in the remaining areas of wooden development in Kostroma, Kazan, Nizhny Novgorod and Ryazan. It is recommended to rank the wooden development in order to study the most significant areas for each historical city. Criteria for assessing surviving wooden buildings are offered.

УДК 69.04

DOI 10.23968/1999-5571-2024-21-1-23-29

*Лобовский М. О. Влияние дефектов и повреждений на общую устойчивость решетчатого элемента // Вестник гражданских инженеров. 2024. № 1 (102). С. 23–29.*

*Ключевые слова:* решетчатый стержневой элемент, общая устойчивость, дефекты и повреждения, плоскость, параллельная решетке.

По результатам множества технических экспертиз эксплуатируемых стальных двухветвевых элементов были выделены различного рода дефекты и повреждения, оказывающие существенное влияние на характер работы и общую устойчивость решетчатого элемента. Наиболее распространенными из них являются: расцентровка узлов решетки, отсутствие отдельных элементов решетки, повреждения и искривления отдельных ветвей, общее искривление решетчатой колонны в плоскости параллельной решетке и т. д. В действующих нормативных документах отсутствуют рекомендации по расчету дефектных конструкций, поэтому был предложен метод проверки общей устойчивости решетчатого стержня, который позволяет учитывать влияние различных дефектов и повреждений. На основании данного метода и моделирования конечно-элементной модели был выполнен анализ общей устойчивости решетчатого стержня и определена величина снижения устойчивости элемента при наличии в нем различных дефектов и повреждений.

Табл.: 1. Ил.: 7. Библиогр.: 14 назв.

*Lobovskiy M. O. The effect of defects and damages on the overall stability of the lattice rod element. Vestnik grazhdanskikh inzhenerov – Bulletin of Civil Engineers, 2024, no. 1 (102), pp. 23–29.*

*Keywords:* lattice rod element, overall stability, defects and damages, plane parallel to the lattice.

Based on the results of many technical examinations of in-service steel double-branch elements, there have been identified various kinds of defects and damages which have a significant impact on the nature of operation and overall stability of the lattice element. The most common of these are the following: misalignment of lattice nodes, missing of individual lattice elements, damage and curvature of individual branches, general curvature of the lattice column in the parallel lattice plane, etc. The currently valid normative documents lack recommendations for the calculation of defective structures, so a method for checking the overall stability of a lattice rod is proposed, which allows taking into account the impact of various defects and damages. Based on this method and modeling of the finite element model, an analysis of the overall stability of the lattice rod was performed and the magnitude of the stability decrease of the element in the presence of various defects and damages was determined.

УДК 539.3:625.85:519.6

DOI 10.23968/1999-5571-2024-21-1-30-36

*Ширунов Г. Н., Сарвилин Д. А. Величина максимальных растягивающих напряжений в стандартном балочном асфальтобетонном образце при трехточечном изгибе // Вестник гражданских инженеров. 2024. № 1 (102). С. 30–36.*

*Ключевые слова:* прочность асфальтобетона, изгиб, растягивающие напряжения, балочный образец, плоское напряженное состояние, теория упругости.

Приводятся данные расчетов нормальных напряжений в стандартном балочном образце при различных соотношениях высоты образцов к пролету, принимаемые в качестве расчетной характеристики асфальтобетонов на растяжение. Расчеты выполнены с помощью метода конечных элементов для моделей в условиях плоского напряженного состояния. Показано, что величины краевых нормальных напряжений, получаемые на основе формулы сопротивления материалов, оказываются завышенными, что переоценивает прочностную характеристику материала на растяжение. Установлена зависимость погрешности стандартной формулы от относительной высоты образца, получена формула для вычисления поправочного коэффициента.

Ил.: 4. Библиогр.: 22 назв.

*Shirunov G. N., Sarvilin D. A. The value of maximum tensile stresses in a standard beam asphalt-concrete sample in three-point bending. Vestnik grazhdanskikh inzhenerov – Bulletin of Civil Engineers, 2024, no. 1 (102), pp. 30–36.*

*Keywords:* strength of asphalt concrete, bending, tensile stresses, beam sample, plane stress state, theory of elasticity.

The paper considers the data for calculating normal stresses in a standard beam sample at different ratios of the height of the samples to the span, taken as the calculated tensile characteristics of asphalt concrete. Calculations were performed using the finite element method for models under plane stress conditions. It is shown that the values of edge normal stresses obtained on the basis of the formula of resistance of materials are overestimated, which results in overstating the tensile strength characteristic of the material. There has been established dependence of the error of the standard formula on the relative height of the sample, and a formula for calculating the correction factor has been obtained.

УДК 624.012.82

DOI 10.23968/1999-5571-2024-21-1-37-47

*Смирнов Б. А., Полунин В. М. Развитие подходов к определению допустимых дополнительных деформаций исторической застройки численными методами // Вестник гражданских инженеров. 2024. № 1 (102). С. 37–47.*

*Ключевые слова:* численное моделирование, совместные расчеты, нелинейное поведение материалов.

Приведен обзор основных методов, применяемых для определения допустимых дополнительных деформаций окружающей исторической застройки, расположенной в зоне влияния нового строительства или реконструкции. Выполнено численное моделирование совместной работы системы «основание — фундамент — сооружение» с учетом развития неравномерных деформаций основания. Показана необходимость усовершенствования принятых подходов с помощью применения нелинейных моделей, воспроизводящих повреждения исторических зданий.

*Ил.: 9. Библиогр.: 20 назв.*

*Smirnov B. A., Polunin V. M. Development of approaches to determination of permissible additional settlement of historical buildings by numerical methods. Vestnik grazhdanskikh inzhenerov – Bulletin of Civil Engineers, 2024, no. 1 (102), pp. 37–47.*

*Keywords:* finite element modeling, joint calculations, nonlinear material behavior.

The paper presents an overview of the main methods used to determine the permissible additional settlement of the surrounding historical buildings located in the zone of influence of new construction or reconstruction. There has been performed a numerical simulation of the joint operation of the «basement - foundation - structure» system taking into account the development of non-uniform deformation of the base. The necessity of improving the currently used approaches through the application of complex nonlinear models reproducing the damage to historical buildings is substantiated.

УДК 691.175.3

DOI 10.23968/1999-5571-2024-21-1-48-56

*Валиев А. И., Сулейманов А. М. Прогнозирование упруго-механических свойств гибридных полимерных композитов при изгибе на основе искусственных нейронных сетей // Вестник гражданских инженеров. 2024. № 1 (102). С. 48–56.*

*Ключевые слова:* стеклопластик, углепластик, гибриды, упруго-механические свойства, прогнозирование, искусственная нейронная сеть.

Приведены результаты исследований конечно-элементного моделирования упруго-механических свойств полимерных композитов на основе волокнистых наполнителей из угле- и стекловолокон и эпоксидного связующего по трехточечной схеме нагружения. Численные эксперименты проведены для образцов, имеющих разную толщину, градиентное и симметричное относительно срединной плоскости содержание волокнистых наполнителей в сжатой и растянутой зонах при различных отношениях расстояния между опорами к толщине, проведена оценка стоимости композита. Изучено различное содержание и расположение волокнистых наполнителей на упруго-механические свойства образцов. Для прогнозирования предельной нагрузки при допустимом прогибе использована методика моделирования на основе искусственных нейронных сетей.

*Табл.: 2. Ил.: 6. Библиогр.: 21 назв.*

*Valiev A. I., Sulejmanov A. M. Prediction of elastic-mechanical properties of hybrid polymer composites at bending on the basis of artificial neural networks. Vestnik grazhdanskikh inzhenerov – Bulletin of Civil Engineers, 2024, no. 1 (102), pp. 48–56.*

*Keywords:* fiberglass, carbon fiber, hybrid, elastic-mechanical properties, prediction, artificial neural network.

The paper submits the results of finite element modeling of elastic-mechanical properties of polymer composites based on fibrous fillers of carbon and glass fibers and epoxy binder under a three-point loading scheme. Numerical experiments were carried out for samples with variable thickness and gradient and symmetric with respect to the median plane content of fiber fillers in the compressed and tensile zones taking into account the different ratios of the distance between supports to thickness. There was estimated the cost of the composite. There was studied the impact of variable content and placement of fiber fillers on elastic-mechanical properties of samples. To predict the ultimate load at the allowable deflection, there was used a modeling technique based on artificial neural networks.

УДК 691-405.8

DOI 10.23968/1999-5571-2024-21-1-57-64

Мокрова М. В., Матвеева Л. Ю., Леонтьева Ю. Н., Строгонов Ю. А. **Акустические материалы на основе гипса и их функциональные характеристики** // Вестник гражданских инженеров. 2024. № 1 (102). С. 57–64.

*Ключевые слова:* газогипс, наномодификаторы, наноуглерод, наноцеллюлоза, свойства, коэффициент звукопоглощения.

Рассмотрены функции акустических материалов и их связь со структурой и свойствами. Получены эффективные по функциональным характеристикам составы акустического газогипса с повышенными коэффициентами звукопоглощения. В качестве газообразователя для формирования пористой структуры использована лимонная кислота. В качестве стабилизирующей добавки в процессе газовыделения использован бутадиен-стирольный латекс. Формирование мелкокристаллической структуры — кристаллов пластинчатого типа с большой спаянностью — происходит при использовании наноуглеродного модификатора; в случае нановолокнистой целлюлозы формируется гипсовый камень с волокноподобной морфологией. Представлены результаты исследований влияния наномодификаторов двух разных типов: наноуглеродного фуллероидного типа и нановолокнистого целлюлозного модификатора на микроструктуру и свойства акустического газогипса.

Табл.: 4. Ил.: 2. Библиогр.: 21 назв.

*Mokrova M. V., Matveeva L. Yu., Leontieva Y. N., Strogonov Yu. A. Gypsum-based acoustic materials and their functional characteristics.* Vestnik grazhdanskikh inzhenerov – Bulletin of Civil Engineers, 2024, no. 1 (102), pp. 57–64.

*Keywords:* gas gypsum, nanomodifiers, nanocarbon, nanocellulose, properties, sound absorption coefficient.

The functions of acoustic materials and their relation to the structure and properties are considered. There have been obtained compositions of acoustic gas gypsum with increased sound absorption coefficients effective in functional characteristics. Citric acid was used as a gas-forming agent for the formation of a porous structure. Styrene-butadiene latex was used as a stabilizing additive in the process of gas release. The formation of a fine-crystalline structure (plate-type crystals with high cohesion) occurs when using a nanocarbon modifier. In the case of nanofiber cellulose, a gypsum stone with a fiber-like morphology is formed. The results of studies of nanomodifiers of two different types are presented (namely, nanocarbon fulleroid type and nanofiber cellulose type modifiers) and their impact on the microstructure and properties of acoustic gas gypsum is considered.

УДК 628.166-926.57

DOI 10.23968/1999-5571-2024-21-1-65-72

Гурдин Р. А., Васильев В. М., Феофанов Ю. А., Подпорин А. В., Черников Н. А., Беляев А. Н. **Корреляция между производительностью ионов серебра и меди и их влиянием на органолептические характеристики воды в плавательных бассейнах** // Вестник гражданских инженеров. 2024. № 1 (102). С. 65–72.

*Ключевые слова:* ионы серебра, ионы меди, обеззараживание воды, ионизация воды, плавательные бассейны.

Исследования по обеззараживанию воды в бассейнах наночастицами серебра и меди актуальны в связи с ростом интереса к экологически чистым методам очистки. Проанализированы эффективность этих ионов и их влияние на характеристики воды, такие как цветность и запах. Остаются вопросы о полном понимании механизма воздействия ионов на воду и возможности применения их как замены хлору. Результаты могут помочь разработке более безопасных методов обеззараживания воды в бассейнах, что делает исследование значимым.

Табл.: 5. Библиогр.: 12 назв.

*Gurdin R. A., Vasiliev V. M., Feofanov Yu. A., Podporin A. V., Chernikov N. A., Belyaev A. N. Correlation between the performance of silver ions and copper ions and their effect on the organoleptic characteristics of the swimming pool water.* Vestnik grazhdanskikh inzhenerov – Bulletin of Civil Engineers, 2024, no. 1 (102), pp. 65–72.

*Keywords:* silver ions, copper ions, water disinfection, water ionization, swimming pools.

Research on water disinfection in pools using silver and copper nanoparticles has become relevant due to growing demand for eco-friendly solutions. This article focuses on studying the correlation between silver and copper ion performance in pool water treatment and their impact on color and odor characteristics. However, questions remain about the full understanding of the mechanism of action of ions and the possibility of them as a replacement for chlorine. The research results may contribute to developing safer water disinfection methods in pools, which makes the present study significant.

УДК 697.921.23

DOI 10.23968/1999-5571-2024-21-1-73-83

Дацюк Т. А., Уляшева В. М., Пухкал В. А., Верховский А. А. **Влияние удельной вентиляционной характеристики офисных зданий на энергопотребление** // Вестник гражданских инженеров. 2024. № 1 (102). С. 73–83.

*Ключевые слова:* энергосбережение, вентиляция, инфильтрация.

Предложена методика для анализа проектных решений офисных зданий с модульными фасадами, позволяющая оценить влияние удельной вентиляционной характеристики на потребление энергоресурсов. Проведен анализ действующего нормативного документа, который применяется для разработки энергетического паспорта. Выявлено влияние инфильтрации воздуха на энергетические показатели здания. Показано, что для зданий рассматриваемого типа инфильтрация должна определяться на основании результатов испытаний фрагментов фасада на воздухопроницаемость и ветровую нагрузку. Предложена методика расчета энергопотребления зданий на стадии проектирования.

Табл.: 1. Ил.: 6. Библиогр.: 27 назв.

*Datsuk T. A., Ulyasheva V. M., Pukhkal V. A., Verhovskiy A. A.* **Influence of specific ventilation characteristics of office buildings on energy consumption.** Vestnik grazhdanskikh inzhenerov – Bulletin of Civil Engineers, 2024, no. 1 (102), pp. 73–83.

*Keywords:* energy saving, ventilation, infiltration.

There is proposed a methodology for analyzing design solutions of office buildings with modular facades which allows assessing the impact of specific ventilation characteristics on energy consumption. An analysis of the currently valid regulatory document which is used to develop an energy passport has been carried out. The influence of air infiltration on the energy performance of the building has been revealed. It is shown that for buildings of the type under consideration, infiltration should be determined basing on the results of tests of facade fragments for air permeability and wind load. The authors propose a calculation algorithm for implementing the developed methodology for the energy consumption of buildings at the design stage.

УДК 697.921.4:51-74:697.92

DOI 10.23968/1999-5571-2024-21-1-84-94

*Джин Хевэй, Пономарев Н. С., Сон Ян Пин, Рогожина Т. С.* **Численное моделирование системы вентиляции сварочных цехов больших объемов** // Вестник гражданских инженеров. 2024. № 1 (102). С. 84–94.

*Ключевые слова:* аэрозоль, сварочный цех, система вентиляции, воздухораспределитель, пылеудаление, концентрация частиц.

Предложена и исследована система вентиляции для сварочного цеха с использованием нового воздухораспределителя с вращающимися решетками. В результате численного моделирования в программе FLUENT получено пространственное распределение концентрации взвешенных частиц при различных направлениях подачи приточного воздуха. Выпол-

нена оценка эффективности удаления из рабочей зоны помещения сварочного аэрозоля с частицами размерами от 1 до 50 мкм при различных скоростях подачи воздуха. Исследования показали, что увеличение скорости подачи воздуха способствует снижению концентрации твердых частиц в рабочей зоне. Выявлено рациональное значение скорости подачи воздуха 10 м/с, соответствующее технологическим требованиям выполнения сварочных работ. Изучено влияние пористости частиц на их концентрацию в рабочей зоне.

Ил.: 10. Библиогр.: 21 назв.

*Jin Hewei, Ponomarev N. S., Song Yan Ping, Rogozhina T. S.* **Numerical modeling of ventilation system for large volume welding shops.** Vestnik grazhdanskikh inzhenerov – Bulletin of Civil Engineers, 2024, no. 1 (102), pp. 84–94.

*Keywords:* aerosol, welding shop, ventilation system, air distributor, dust removal, particle concentration.

A ventilation system for a welding shop using a new air distributor with rotating grilles is proposed and investigated. As a result of numerical modeling in the FLUENT program, there was obtained the spatial distribution of concentration of suspended particles for different flow directions of the supply air. There was carried out an assessment of the efficiency of removing the welding aerosol with particles ranging in size from 1 to 50 microns from the premise working area at different air supply speeds. The implemented research shows that the increasing of the air flow rate helps reducing the concentration of particulate matter in the working area. There has been specified a rational value for the air supply speed of 10 m/s, which corresponds to the technological requirements for welding works. The influence of particles' porosity on their concentration in the working area was studied.

УДК 629.1.07

DOI 10.23968/1999-5571-2024-21-1-95-103

*Лелиовский К. Я., Молев Ю. И.* **Расчет спектральных характеристик вибраций элементов трансмиссии транспортных средств, обусловленных эксплуатационными повреждениями** // Вестник гражданских инженеров. 2024. № 1 (102). С. 95–103.

*Ключевые слова:* вибрационная диагностика, зубчатые колеса, спектральные характеристики вибраций, эквивалентная модель зубчатой передачи, уравнение Лагранжа второго рода.

При эксплуатации автотранспортной техники важную роль играет управление ее техническим состоянием. Данный аспект для силовых агрегатов, работающих в нестационарных режимах, изучен недостаточно. Целью данной статьи является тео-

ретическое обоснование возможности корректного применения вибродиагностических методов для диагностирования технического состояния трансмиссий транспортно-технологических машин. Исследования проводились на основе положений аналитической механики, спектрального анализа, математического моделирования в специализированных программных средах. Приведены обобщенные формулы для моделирования крутящего момента. Составлена эквивалентная модель динамического звена коробок передач. Рекомендуются алгоритмы, рассмотренные в данной статье, внести в программное обеспечение электронных блоков управления транспортно-технологическими машинами, что позволит расширить аппаратные возможности диагностических комплексов автотранспортных средств и улучшить качество управления их техническим состоянием.

Табл.: 2. Ил.: 4. Библиогр.: 20 назв.

*Leliovsky K. Ya., Molev Yu. I. Calculation of spectral characteristics of vibrations of vehicle transmission elements caused by operational damage. Vestnik grazhdanskikh inzhenerov – Bulletin of Civil Engineers, 2024, no. 1 (102), pp. 95–103.*

*Keywords:* vibration diagnostics, gear wheels, spectral characteristics of vibrations, equivalent model of gear transmission, Lagrange equation of the second kind.

In the operation of road transport equipment, an important role is played by its technical condition management. This aspect for power units operating in non-stationary modes is insufficiently studied. The purpose of this article is theoretical substantiation of the possibility of the correct application of vibration diagnostic methods for evaluating the technical condition of transmissions of transport-technological machines. The research was carried out on the basis of analytical mechanics provisions, spectral analysis, and mathematical modeling in specialized software environments. Generalized formulas for torque modeling are given. An equivalent model of the dynamic link of gearboxes has been compiled. It is recommended that the algorithms discussed in this article be introduced into the software of electronic control units for transport and technological machines, which will expand the hardware capabilities of diagnostic complexes of motor vehicles and improve the quality of management of their technical condition.

УДК 656.022

DOI 10.23968/1999-5571-2024-21-1-104-111

*Носков А. А., Терентьев А. В., Сидлецкая Д. Д., Царев Д. А. Адаптация математической модели управления качеством принимаемых решений в системах грузовых автомобильных перевозок в условиях не-*

**определенности** // Вестник гражданских инженеров. 2024. № 1 (102). С. 104–111.

*Ключевые слова:* информационная ситуация, теория принятия решений, стохастическая неопределенность, методы векторной оптимизации, многокритериальная задача, линейное и нелинейное программирование, грузовые автомобильные перевозки.

Представлен алгоритм адаптации математической модели управления качеством принимаемых решений в сложных системах грузовых автомобильных перевозок к условиям неопределенности. Состояние неопределенности в системах грузовых автомобильных перевозок определяется стохастически неустойчивыми вероятностными значениями исследуемых показателей. В связи с тем, что данная информационная ситуация недостаточно исследована, проблема в такой постановке рассматривается впервые. Целью исследования является адаптация существующих моделей оценки качества в системах с дискретными состояниями при постоянных интенсивностях переходов к условиям неопределенности. Исследование позволило получить новый теоретический результат — модель объективной оценки эффективности функционирования сложных систем грузовых автомобильных перевозок.

Ил.: 7. Библиогр.: 8 назв.

*Noskov A. A., Terentyev A. V., Sidletskaya D. D., Tsarev D. A. Adaptation of mathematical model of decision quality management in road freight transportation systems under conditions of uncertainty. Vestnik grazhdanskikh inzhenerov – Bulletin of Civil Engineers, 2024, no. 1 (102), pp. 104–111.*

*Keywords:* information situation, decision-making theory, stochastic uncertainty, vector optimization methods, multi-criteria problem, linear and nonlinear programming, road freight transportation.

The paper presents an algorithm for adapting the mathematical model of decision quality management in complex road freight transportation systems to the conditions of uncertainty. The state of uncertainty in truck transportation systems is determined by stochastically unstable probabilistic values of the studied indicators. Due to the fact that this information situation has been scarcely researched up to the present, the problem in this formulation is considered for the first time. The aim of the study is to adapt the existing models of quality assessment in systems with discrete states at constant transition intensities to uncertainty conditions. The study has allowed obtaining a new theoretical result, namely, there has been developed a model of objective assessment of the efficiency of complex systems of road freight transportation.

УДК 338.4

DOI 10.23968/1999-5571-2024-21-1-112-119

**В. В. Асаул Сингулярность цифровой трансформации в строительстве** // Вестник гражданских инженеров. 2024. № 1 (102). С. 112–119.

*Ключевые слова:* строительство, цифровая трансформация, искусственный интеллект, сингулярность, сверхразум.

Важную роль в развитии строительства в России играет внедрение инструментов цифровизации и, в частности, искусственного интеллекта. Несмотря на многочисленные публикации по этой проблематике, практически отсутствуют исследования по системному внедрению цифровизации в строительную деятельность и вероятному пределу этого процесса. В связи с тем, что данное явление мало исследовано, проблема в такой постановке рассматривается впервые. Целью данного исследования является анализ возможностей появления предела использования искусственного интеллекта в строительстве. Исследовано понятие «сингулярность», изучено внедрение искусственного интеллекта в практику отечественного строительства и сделаны выводы о том, что появление «сверхразума» в строительной сфере представляется делом далекого будущего. Полученные результаты вносят вклад в развитие теории самоорганизации и открывают новое теоретическое направление в исследовании проблем предела развития искусственного интеллекта в строительстве.

Ил.: 1. Библиогр.: 16 назв.

*Asaul V. V. Singularity of digital transformation in construction.* Vestnik grazhdanskikh inzhenerov – Bulletin of Civil Engineers, 2024, no. 1 (102), pp. 112–119.

*Keywords:* construction, digital transformation, artificial intelligence, singularity, superintelligence.

Introduction of digitalization tools and, in particular, artificial intelligence plays an important role in the development of construction in Russia. Despite the numerous publications on this issue, there are practically no studies on the systematic implementation of digitalization in construction activities and possible limits of this process. Due to the fact that this phenomenon has been little studied, the problem in this formulation is considered for the first time. The purpose of this study is to analyze the possibilities of the emergence of a limit to the use of artificial intelligence in construction. The concept of «singularity» is investigated, the introduction of artificial intelligence into the practice of domestic construction

is studied and conclusions are made that the emergence of «super intelligence» in the construction sphere seems to be a matter of the distant future. The results obtained contribute to the development of the theory of self-organization and open a new theoretical direction in the study of the problems of the development limiting of AI in construction.

УДК 332.8

DOI 10.23968/1999-5571-2024-21-1-120-127

**Березин А. О. Особенности моделирования процесса цифровой трансформации на предприятиях сферы строительства и ЖКХ** // Вестник гражданских инженеров. 2024. № 1 (102). С. 120–127.

*Ключевые слова:* цифровая трансформация, матрица изменений, реструктуризация бизнес-процессов строительного предприятия, целевые трансформации.

Рассмотрен подход к трансформации бизнес-процессов строительного предприятия с учетом комплементарности предполагаемых изменений. Предложена пошаговая методика выбора цифровых инструментов для осуществления мероприятий по цифровой трансформации строительной организации. Данная методика основана на применении инструментария матрицы изменений, которая учитывает факторы, сдерживающие развитие предприятия и целевые трансформации.

Табл.: 1. Ил.: 2. Библиогр.: 12 назв.

*Berezin A. O. Features of modeling the process of digital transformation at enterprises in the field of construction and housing and communal services.* Vestnik grazhdanskikh inzhenerov – Bulletin of Civil Engineers, 2024, no. 1 (102), pp. 120–127.

*Keywords:* digital transformation, state transition matrix, restructuring of business processes of a construction company, targeted transformations. The article considers an approach to transforming the business processes of a construction enterprise, taking into account the complementarity of the proposed changes. A step-by-step methodology for choosing digital tools for the implementation of measures for the digital transformation of a construction organization is proposed. This methodology is based on the use of tools of the state transition matrix, which takes into account the factors hindering the development of the enterprise and targeted transformations.