

Рефераты

УДК 725.8

DOI 10.23968/1999-5571-2025-22-2-5-16

Гельфонд А. Л. Сквозные приемы организации открытых и закрытых общественных пространств (на примере манежей) // Вестник гражданских инженеров. 2025. № 2 (109). С. 5–16.

Ключевые слова: архитектура, открытые и закрытые общественные пространства, манежи.

Рассматриваются сквозные приемы организации открытых и закрытых общественных пространств. Для анализа и подтверждения авторской гипотезы выбраны здания манежей. В силу специфической функции и крупных размеров в этих архитектурных объектах применяются подходы к построению интерьеров, характерные для формирования улиц и площадей в городской среде. Кроме оппозиции открытое–закрытое, анализируются оппозиции внешнее–внутреннее, универсальное–специальное, историческое–современное, реальное–виртуальное. Рассматривается также приспособление манежа для размещения креативных индустрий и иммерсивных технологий. Исследуются манежи в Санкт-Петербурге, Москве, Нижнем Новгороде. Прослеживается бытование данных зданий от момента создания до сегодняшнего дня. Делается акцент на многофункциональности и универсальности пространства помещений манежей как общественных пространств для искусства. Сделаны обобщающие выводы, часть из которых может быть расширена и отнесена не только к манежам, но и к зданиям иного функционального назначения. Приведены авторские фотографии объектов, ряд из которых публикуется впервые.

Табл.: 2. Ил.: 8. Библиогр.: 13 назв.

Gelfond A. L. End-to-end methods of organizing open and enclosed public spaces (on the example of maneges). Vestnik grazhdanskikh inzhenerov – Bulletin of Civil Engineers, 2025, no. 2 (109), pp. 5–16.

Keywords: architecture, open and enclosed public spaces, manege buildings.

The article discusses end-to-end methods of organizing open and enclosed public spaces. Manege buildings were selected for analysis and confirmation of the author's hypothesis. Due to their specific function and large size of these architectural objects, such approaches are used to the design of interiors that are similar to the ones used for the formation of streets and squares in the urban environment. In addition to the open–enclosed opposition, the author

analyzes external–internal, universal–special, historical–modern real–virtual oppositions. The adaptation of the manege building for the placement of creative industries and immersive technologies is also considered. To illustrate the provisions put forward, manege buildings are studied in three cities: St. Petersburg, Moscow, and Nizhny Novgorod. The existence of these buildings is traced from the moment of creation to the present day. Emphasis is placed on the multi-functionality and universality of using the manege building space as public space for art. Generalizing conclusions are made, some of which can be expanded and applied not only to manege buildings, but also to buildings of other functional purposes. The author's photographs of objects are demonstrated, some of them are published for the first time.

УДК 72.07.006.007.009

DOI 10.23968/1999-5571-2025-22-2-17-22

Лявданский В. Э. Проблема субъектности в российской архитектурной практике // Вестник гражданских инженеров. 2025. № 2 (109). С. 17–22.

Ключевые слова: субъектность, архитектор, архитектурная практика, архитектурный менеджмент, метод реализации строительного проекта, подрядчик, заказчик.

Статья посвящена исследованию особенностей современной архитектурной практики в России, закрепленной юридически в отраслевом законодательстве РФ. Проведен краткий сравнительный анализ различий в трактовке законодателями субъектности в архитектурной практике в России и за рубежом, которые влияют на результаты творческой деятельности архитектора. Рассмотрены понятия «градостроительная деятельность» и «архитектурная практика». Представлены примеры схем осуществления строительных проектов. На основе анализа сделаны выводы о значении свободы творческой деятельности архитектора и целесообразности пересмотра отраслевого законодательства.

Ил.: 2. Библиогр.: 7 назв.

Liavdansky V. Eh. The problem of subjectivity in Russian architectural practice. Vestnik grazhdanskikh inzhenerov – Bulletin of Civil Engineers, 2025, no. 2 (109), pp. 17–22.

Keywords: subjectivity, architect, architectural practice, architectural management, construction project implementation method, contractor, client.

The article is devoted to the study of the peculiarities of modern architectural practice in Russia, legally enshrined in the sectoral legislation of the Russian Federation. There has been carried out a brief comparative analysis of the differences in the legislators' interpretation of subjectivity in architectural practice in Russia and abroad, which affect the results of the architect's creative activity. The concepts of "urban planning" and "architectural practice" are considered. Examples of construction project implementation schemes are presented. On the basis of the analysis results, conclusions are drawn about the importance of freedom of the architect's creative activity and the expediency of revision of the sectoral legislation.

УДК 624.04

DOI 10.23968/1999-5571-2025-22-2-23-31

Поддаева О. И. **Ветровые воздействия на группы вертикальных стальных резервуаров** // Вестник гражданских инженеров. 2025. № 2 (109). С. 23–31.

Ключевые слова: экспериментальное моделирование, аэродинамические трубы, вертикальные стальные резервуары, интерференция.

Проведено исследование ветрового воздействия на различные типы вертикальных стальных резервуаров в различных компоновках с целью возможной корректировки нормативных документов. В ходе работы отобраны наиболее распространенные типы крупногабаритных резервуаров; установлено, что общепринятая схема размещения резервуаров — по 2 шт. в группе; ни на одном из рассмотренных предприятий не соблюдалось регламентированное нормативными документами расстояние между резервуарами ($3d$), при котором допустимо назначение ветровой нагрузки на основании нормативных документов аэродинамических коэффициентов. Для выбранных восьми схем размещения вертикальных стальных резервуаров проведено физическое моделирование ветровых воздействий в аэродинамической трубе. В результате проведенной серии испытаний выявлены основные параметры резервуаров и схем их компоновки в группах, которые оказывают влияние на распределение аэродинамических коэффициентов внешнего давления по их поверхности. На основании результатов выполненных исследований для оценки ветровых воздействий на группы резервуаров предлагается ввести параметр отношения диаметра резервуара к его высоте d/h .

Табл.: 2. Ил.: 3. Библиогр.: 12 назв.

Poddayeva O. I. **Wind effects on groups of vertical steel tanks.** Vestnik grazhdanskikh inzhenerov – Bulletin of Civil Engineers, 2025, no. 2 (109), pp. 23–31.

Keywords: experimental modeling, wind tunnels, vertical steel tanks, interference.

There was carried out a study of the wind effect on various types of vertical steel tanks in various configurations for the purpose of possible adjustment of regulatory documents. In the course of the work, the most common types of large-sized tanks were selected, it was determined that the most common layout of tanks was 2 per group, none of the considered enterprises observed the distance between tanks ($3d$) regulated by regulatory documents, at which it is permissible to assign a wind load based on aerodynamic coefficients in regulatory documents. For the selected eight layouts of vertical steel tanks, physical modeling of wind effects was performed in a wind tunnel. As a result of the conducted series of tests, the main parameters of the tanks and their arrangement schemes in groups were identified, which affect the distribution of aerodynamic coefficients of external pressure over their surface. Based on the results of the studies, it is proposed to introduce the parameter of the ratio of the tank diameter to its height d/h to assess wind effects on groups of tanks.

УДК 699.841

DOI 10.23968/1999-5571-2025-22-2-32-40

Уздин А. М., Назарова Ш. Ш., Назаров А. А., Нестерова О. П., Зайнулабидова Х. Р. **Некоторые особенности расчета нелинейных систем сейсмоизоляции и их поведения при землетрясениях** // Вестник гражданских инженеров. 2025. № 2 (109). С. 32–40.

Ключевые слова: сейсмоизоляция нелинейных систем, сейсмостойкое строительство, резонанс, амплитуда колебаний, период колебаний, частота возмущений.

Рассматриваются основные особенности и методы расчета нелинейных систем сейсмоизоляции зданий и сооружений. Выполненные исследования базируются на численном моделировании сейсмических колебаний сооружения, моделируемого системой с одной степенью свободы. При этом используется точное решение уравнений движения на фазовой плоскости. Для перехода во временную область использовано кубическое разложение перемещений по времени. Результаты исследований показывают, что для большинства нелинейных систем сейсмоизоляции не существует собственного периода колебаний системы, наблюдаемый период зависит от амплитуды и частоты возмущения. Это делает невозможным применение линейно-спектральной методики расчета таких систем, что вполне очевидно, но игнорируется некоторыми специалистами, работающими в сейсмостойком строительстве. Другим важным следствием отсутствия собственного периода является невозможность классической резонансной раскачки системы. Вместе с тем при слабом демпфировании возможны эффекты роста амплитуды колебаний и наличие нескольких устойчивых решений при гармоническом возмущении.

Ил.: 8. Библиогр.: 12 назв.

Uzdin A. M., Nazarova Sh. Sh., Nazarov A. A., Nesterova O. P., Zainulabidova Kh. R. **Some features of calculating nonlinear seismic isolation systems and their behavior under earthquakes.** Vestnik grazhdanskikh inzhenerov – Bulletin of Civil Engineers, 2025, no. 2 (109), pp. 32–40.

Keywords: seismoisolation of nonlinear systems, earthquake-resistant construction, resonance, vibration amplitude, vibration period, perturbation frequency.

Main features and methods of calculating nonlinear seismic isolation systems of buildings and structures are considered. The studies performed are based on numerical simulation of seismic vibrations of the structure modeled by a system with one degree of freedom. In this case, an exact solution of motion equations on the phase plane is used. To transfer the solution into the time domain, a cubic expansion of displacements in time is used. Research results show that for the majority of nonlinear seismic isolation systems there is no intrinsic period of oscillations of the system, the observed period depends on the amplitude and frequency of the perturbation. This makes it impossible to apply the linear-spectral methodology for calculating such systems, which is quite obvious, but is ignored by some specialists working in earthquake engineering. Another important consequence of the intrinsic period absence is the impossibility of classical resonant oscillation build-up of the system. At the same time, effects of an increase of the oscillation amplitude and the presence of several stable solutions under harmonic perturbation are possible at weak damping.

УДК 624.012.82

DOI 10.23968/1999-5571-2025-22-2-41-54

Смирнов Б. А., Полунин В. М. **Обзор и анализ нелинейных моделей, применяемых для численно-го моделирования каменных сооружений совместно с основанием** // Вестник гражданских инженеров. 2025. № 2 (109). С. 41–54.

Ключевые слова: каменная кладка, численное моделирование, нелинейное поведение материала.

В работе представлен обзор и анализ нелинейных моделей, реализованных в геотехническом ПО Midas и применяемых для расчетов каменных сооружений. Наиболее универсальной и обладающей наибольшим количеством преимуществ признана модель Concrete damage plasticity. Показан пример ее использования и сопоставление с результатами натурных наблюдений. Приведены эмпирические зависимости для определения параметров рассмотренных моделей.

Табл.: 6. Ил.: 11. Библиогр.: 31 назв.

Smirnov B. A., Polunin V. M. **Review and analysis of nonlinear models used for numerical simulation of masonry structures together with the soil base.** Vestnik

grazhdanskikh inzhenerov – Bulletin of Civil Engineers, 2025, no. 2 (109), pp. 41–54.

Keywords: masonry, numerical simulation, nonlinear material behavior.

The paper presents a review and analysis of nonlinear models implemented in Midas geotechnical software used for calculations of masonry structures. The Concrete damage plasticity model is recognized as the most versatile one having the greatest number of advantages. An example of using it and comparison with the results of field observations are shown. Empirical dependences for determining the parameters of the considered models are given.

УДК 69.057.4

DOI 10.23968/1999-5571-2025-22-2-55-63

Горбачевский В. П., Пахомова Л. А. **Особенности монтажа крупногабаритных железобетонных модулей многоэтажного здания** // Вестник гражданских инженеров. 2025. № 2 (109). С. 55–63.

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

Настоящая работа посвящена исследованию организационно-технологических особенностей монтажа крупногабаритных железобетонных модулей многоэтажного здания. В ходе исследования осуществлялось изучение строительно-монтажного процесса возведения многоэтажного многосекционного жилого дома из крупногабаритных модулей, а также наблюдение за выполняющими строительный процесс рабочими, звеньями или бригадами рабочих, за работой строительных машин и механизмов. При увеличении объема выполненных работ выявлено уменьшение числа участников, времени на выполнение операций в связи с повышением опыта и квалификации монтажного звена. По результатам исследования определено среднее время полного цикла монтажа крупногабаритного модуля многоэтажного здания.

Табл.: 2. Ил.: 2. Библиогр.: 20 назв.

Gorbachevskii V. P., Pakhomova L. A. **Features of installation of large-size reinforced concrete modules of a multi-storey building.** Vestnik grazhdanskikh inzhenerov – Bulletin of Civil Engineers, 2025, no. 2 (109), pp. 55–63.

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

The present work is devoted to the study of organizational and technological features of the installation of large-size reinforced concrete modules of a multi-storey building. In the course of the study, the construction and assembly process of erecting a multi-storey multi-section residential building of large-sized

modules was studied, and observation of workers, links or teams of workers, construction machines and mechanisms performing the construction process was implemented. As the volume of work performed increased, there was a decrease in the number of participants as well as the time cost of operations performed due to the increased experience and skill of the installation team. Based on the results of the study, the average time of the complete cycle of installation of a large-size module of a multi-storey building was determined.

УДК 004.4; 62-791; 624.03

DOI 10.23968/1999-5571-2025-22-2-64-76

Гордеева Е. Л., Мокрова Н. В., Суркова Л. Е. **Применение контрольных карт при монтаже и эксплуатации инженерных систем** // Вестник гражданских инженеров. 2025. № 2 (109). С. 64–76.

Ключевые слова: контрольные карты Шухарта, мониторинг инженерных систем.

Предложено применение контрольных карт Шухарта для мониторинга состояния инженерных систем при монтаже и эксплуатации оборудования. Проанализировано состояние инженерных систем объекта строительства в зоне хода мостового крана. Тестирование контрольных карт позволило определить время выхода процесса из состояния стабильности, использование R- и X-карт позволяет исключить неслучайные причины отклонений от контрольных значений и обеспечить статистически управляемое состояние. Предложены программные пакеты для реализации модели анализа данных. В результате появляется возможность контролировать отклонение параметров производственных процессов от нормативных, определять критические значения таких отклонений, уменьшать вариабельность процессов строительного производства.

Ил.: 9. Библиогр.: 32 назв.

Gordeeva E. L., Mokrova N. V., Surkova L. E. **Application of control charts during installation and operation of engineering systems.** Vestnik grazhdanskikh inzhenerov – Bulletin of Civil Engineers, 2025, no. 2 (109), pp. 64–76.

Keywords: Shewhart's control charts, engineering systems monitoring.

The application of Shewhart's control charts for monitoring the state of engineering systems during installation and operation of equipment is proposed. The state of engineering systems of the construction object in the area of the bridge crane stroke is analyzed. Testing of control charts allowed to determine the time of process exit from the state of stability. Using of R- and X-charts enables to exclude non-random reasons of deviations from control values and to provide statistically controlled

state. Software packages for implementing the data analysis model are proposed. The results make it possible to control the deviation of production process parameters from the normative ones, to determine the critical values of such deviations, to reduce the variability of construction production processes.

УДК 691.32

DOI 10.23968/1999-5571-2025-22-2-77-86

Апсаликова Р., Когай А. Д., Хлебцова Т. С., Дмитриева М. А., Лейцин В. Н. **Связь структуры и морозостойкости модифицированного мелкозернистого бетона** // Вестник гражданских инженеров. 2025. № 2 (109). С. 77–86.

Ключевые слова: мелкозернистый бетон, добавки, структура, компьютерная томография, пористость, морозостойкость, прочность.

Представлено комплексное исследование характеристик прочности и морозостойкости мелкозернистых бетонов, модифицированных воздухововлекающими добавками, с привлечением развитого алгоритма экспериментального метода компьютерной томографии. Определены значения прочности образцов в возрасте 28 суток и после 200 циклов замораживания-оттаивания. Методом компьютерной томографии рассчитана пористость в сечении модифицированных образцов. Установлена связь пористости и прочности, экспериментально доказано, что повышенные значения пористости положительно влияют на долговечность структуры в условиях попеременного замораживания-оттаивания, тогда как при нормальных условиях эксплуатации пористость негативно влияет на прочностные характеристики. Полученные результаты позволяют выявить связь структурных характеристик, представленных пористостью, и прочностных характеристик модифицированных мелкозернистых бетонов, а также подтвердить перспективность применения компьютерной томографии в исследовании свойств строительных материалов неразрушающим методом.

Табл.: 1. Ил.: 7. Библиогр.: 22 назв.

Апсаликова Р., Когай А. Д., Хлебцова Т. С., Дмитриева М. А., Лейцин В. Н. **Relationship between structure and frost resistance of modified fine-grained concrete.** Vestnik grazhdanskikh inzhenerov – Bulletin of Civil Engineers, 2025, no. 2 (109), pp. 77–86.

Keywords: fine-grained concrete, additives, structure, computed tomography, porosity, frost resistance, strength.

The paper presents a comprehensive study of the strength and frost resistance characteristics of fine-grained concrete modified with air-entraining additives using a developed algorithm for the experimental method of computed tomography. The strength values of samples at the age of

28 days and after 200 freeze-thaw cycles were determined. The porosity in the cross-section of modified samples has been calculated using the computed tomography method. The relationship between porosity and strength has been established, and it is experimentally proven that increased porosity values have a positive effect on the durability of the structure under alternate freeze-thaw conditions, while under normal operating conditions, porosity has a negative effect on strength characteristics. The results obtained allow identifying the relationship between the structural characteristics represented by porosity and the strength characteristics of modified fine-grained concrete, as well as confirming the prospects for using computed tomography in studying the properties of building materials by a non-destructive method.

УДК 666.97/98

DOI 10.23968/1999-5571-2025-22-2-87-94

Пухаренко Ю. В., Ковалева А. Ю. Влияние последовательности загрузки компонентов в бетоносмеситель на свойства бетонной смеси и бетона // Вестник гражданских инженеров. 2025. № 2 (109). С. 87–94.

Ключевые слова: бетон, бетонная смесь, компоненты, бетоносмеситель, последовательность загрузки, свойства.

Постоянное повышение требований к железобетонным конструкциям зданий и сооружений, обеспечение их долговечности и эксплуатационной надежности требуют применения многокомпонентных бетонных смесей с обязательным использованием в составе добавок различной природы, функциональные возможности которых могут усиливаться путем модификации наноматериалами. Очевидно, получение высокотехнологичных бетонных смесей с ежегодной повторяемостью заданных характеристик во многом зависит от принятой технологии. Представлены результаты экспериментальных исследований по оценке свойств бетонных смесей и бетонов в зависимости от очередности подачи исходных компонентов в бетоносмеситель в процессе перемешивания. На основании полученных данных сделан вывод о необходимости тщательной разработки способов приготовления бетонных смесей, включая процесс загрузки компонентов в бетоносмеситель, что позволит повысить качество строительной продукции и снизить ее себестоимость.

Табл.: 2. Ил.: 4. Библиогр.: 12 назв.

Pukharensko Yu. V., Kovaleva A. Yu. Influence of the sequence of loading components into a concrete mixer on the properties of concrete mix and concrete. Vestnik grazhdanskikh inzhenerov – Bulletin of Civil Engineers, 2025, no. 2 (109), pp. 87–94.

Keywords: concrete, concrete mix, components, concrete mixer, loading sequence, properties.

The constant increase in requirements for reinforced concrete constructions of buildings and structures, ensuring their durability and operational reliability requires the use of multi-component concrete mixes with the mandatory use of additives of various nature, the functionality of which can be enhanced by modification with nanomaterials. Obviously, the production of high-tech concrete mixes with cyclic repeatability of specified characteristics largely depends on the technology adopted. The article presents the results of experimental studies on evaluating the properties of concrete mixtures and concretes, depending on the order in which the initial components are fed into the concrete mixer during mixing. Based on the data obtained, it is concluded that it is necessary to carefully develop methods for preparing concrete mixtures, including the process of loading components into a concrete mixer, which will improve the quality of construction products and reduce their cost.

УДК 621.18-9

DOI 10.23968/1999-5571-2025-22-2-95-105

Каштанов Д. И. Определение скорости осаждения сажистых частиц в конвективных пучках водотрубных котлов // Вестник гражданских инженеров. 2025. № 2 (109). С. 95–105.

Ключевые слова: описание методики, сажистые частицы, поток дымовых газов, скорость осаждения, отопительный котел.

Представлено описание методики, позволяющей определить скорость осаждения сажистых частиц применительно к условиям работы водотрубных котлоагрегатов, работающих в условиях запыленного потока дымовых газов. Дано описание сажистых частиц и причин их возникновения в процессе сжигания топлива. В применяемой методике используются критериальные уравнения, выбираемые для соответствующего режима осаждения частицы содержащие величины, зависящие от скорости осаждения и диаметра сажистых частиц, вязкости и температуры продуктов сгорания. Методика рассмотрена на примере параметров работы котлоагрегата КВ-ГМ-0,8 с номинальной нагрузкой. Представлены результаты расчета скорости осаждения сажистых частиц в потоке продуктов сгорания с температурой от 100 до 1100 °С, где в ходе проведения расчетов учитывался диаметр твердых частиц, варьирующийся в пределах от 0,01 до 0,35 мкм.

Ил.: 3. Библиогр.: 21 назв.

Kashtanov D. I. Determination of soot particles deposition rate in convective beams of water-tube boilers. Vestnik grazhdanskikh inzhenerov – Bulletin of Civil Engineers, 2025, no. 2 (109), pp. 95–105.

Keywords: description of the methodology, soot particles, flue gas flow, deposition rate, heat-boiler.

The article describes a methodology for determining the deposition rate of particulate matter in relation to the operating conditions of the water-tube boilers operating in a dusty flue gas flow. The description of soot particles and the causes of their occurrence in the process of fuel combustion are given. The applied methodology uses criteria equations selected for the appropriate mode of particle deposition, and containing values depending on the deposition rate and diameter of carbonaceous particles, viscosity and temperature of combustion products. The methodology is considered on the example of the parameters of the operation of the KV-GM-0.8 boiler unit at rated power. The results of calculating the deposition rate of particulate matter in the combustion product stream with a temperature from 100 to 1100 °C are presented, where the diameter of solid particles, varying in the conversion from 0.01 to 0.35 microns, was taken into account during the calculations.

УДК 628.543

DOI 10.23968/1999-5571-2025-22-2-106-114

Лю Сюэлян, Федоров С. В., Гурдин Р. А., Кудрявцев А. В.

Расчет параметров тонкослойного модуля с помощью моделирования в ANSYS FLUENT // Вестник гражданских инженеров. 2025. № 2 (109). С. 106–114.

Ключевые слова: отстойник, тонкослойный модуль, компьютерное моделирование, ANSYS FLUENT, гидравлическая крупность.

Рассматривается возможность применения программы конечно-элементного анализа для определения конструктивных характеристик пластинчатого тонкослойного модуля, а также проводится сопоставление теоретических результатов с данными моделирования. Основная цель исследования заключается в разработке зависимостей для точного определения общих параметров типового пластинчатого тонкослойного модуля и их применения к новому типу изучаемого модуля. В работе применяется стандартная расчетная формула для традиционного пластинчатого тонкослойного модуля для определения его основных параметров. Для решения поставленной задачи, а именно — определения предельной скорости потока в модуле, используется формула Стокса с учетом предельного числа Рейнольдса. Эти методы применяются для вычисления расстояния между пластинами модуля (h_{it}), соответствующего скорости оседания частиц (гидравлическая крупность) U_0 , а также для визуализации скоростей оседания частиц при различных конструктивных параметрах модуля. Сравнение полученных расчетных результатов с теоретическими значениями, полученными в ходе имитационного анализа в программе ANSYS FLUENT,

позволяет подтвердить обоснованность расчетных формул на теоретическом уровне.

Табл.: 1. Ил.: 6. Библиогр.: 14 назв.

Liu Xueliang, Fedorov S. V., Gurdin R. A., Kudryavtsev A. V. **Calculation of thin-layer module parameters using modeling in ANSYS FLUENT**. Vestnik grazhdanskikh inzhenerov – Bulletin of Civil Engineers, 2025, no. 2 (109), pp. 106–114.

Keywords: settling tank, thin-layer module, computer modeling, ANSYS FLUENT, hydraulic coarseness.

The paper considers the possibility of using the finite element analysis program to determine the design characteristics of a plate thin-layer module and compares theoretical results with the simulation data. The main purpose of the study is to develop dependencies for an accurate determination of the general parameters of a typical thin-layer plate module and apply them to a new type of the module under study. In this paper, the standard calculation formula for a conventional plate thin-layer module is applied to determine its basic parameters. To solve the problem at hand, namely, determining the limiting flow velocity in the module, the Stokes formula is used, taking into account the limiting Reynolds number. These methods are used to calculate the distance between the plates of the module (h_{it}), corresponding to the settling velocity of particles (hydraulic coarseness) U_0 , as well as to visualize the settling velocity of particles at different design parameters of the module. Comparison of the obtained calculated results with theoretical values obtained during simulation analysis in ANSYS FLUENT program allows confirming the validity of the calculated formulas at the theoretical level.

УДК 628.2

DOI 10.23968/1999-5571-2025-22-2-115-122

Юй Ш., Верхотуров В. П., Феофанов Ю. А., Черников Н. А. **Оценка эффективности смесительной камеры в сооружениях очистки сточных вод** // Вестник гражданских инженеров. 2025. № 2 (109). С. 115–122.

Ключевые слова: смешивание, смесительные камеры, моделирование ANSYS FLUENT, очистка сточных вод, целлюлозно-бумажные сточные воды.

Рассматривается математическое моделирование работы смесительных камер в сооружениях очистки сточных вод. На основе анализа различных методов смешивания реагентов, геометрических параметров камер была предложена конструкция смесительной камеры, предназначенной для применения в системах очистки сточных вод целлюлозно-бумажного производства. В программе ANSYS FLUENT была разработана модель движения жидкости в смесительной камере с целью определения оптимального расстояния между перегородками. Полученные результаты демонстриру-

ют, что наилучшее смешивание наблюдается при расстоянии между перегородками 100 мм, а процесс характеризуется равномерным распределением реагента внутри камеры. Данная конструкция камеры позволяет улучшить смешивание реагента с водой и повысить эффективность работы сооружения очистки в целом. Результаты исследования могут быть использованы в практической деятельности в качестве рекомендаций при разработке комплексных очистных сооружений.

Ил.: 3. Библиогр.: 12 назв.

Yu S., Verkhoturov V. P., Feofanov Yu. A., Chernikov N. A. **Evaluation of mixing chamber efficiency in wastewater treatment facilities.** Vestnik grazhdanskikh inzhenerov – Bulletin of Civil Engineers, 2025, no. 2 (109), pp. 115–122.

Keywords: mixing, mixing chambers, ANSYS FLUENT modeling, wastewater treatment, pulp and paper wastewater.

The article discusses the mathematical modeling of mixing chambers' performance at wastewater treatment plants. Based on an analysis of various methods for mixing reagents and the geometrical parameters of chambers, there is proposed a mixing chamber design suitable for pulp and paper wastewater treatment systems. In order to determine the optimum distance between the baffles, using the ANSYS FLUENT program, there was developed a model of the fluid motion in the mixing chamber. The results obtained indicate that the best mixing occurs at a distance between the baffles of 100 mm, the process being characterized by a uniform distribution of the reagent within the chamber. This chamber design allows for better mixing of the reagent with water and improves the efficiency of the treatment plant as a whole. The findings of this study can serve as practical recommendations for developing integrated treatment facilities.

УДК 628.1

DOI 10.23968/1999-5571-2025-22-2-123-130

Авсюкевич А. П., Куликова Д. Н. **Анализ работы системы параллельно работающих насосов и водоводов** // Вестник гражданских инженеров. 2025. № 2 (109). С. 123–130.

Ключевые слова: изменение производительности насоса, коэффициент параллельности, совместная работа насосов, насос, расчет подачи, насосное оборудование, эффективная и надежная работа насоса, рабочий диапазон насоса, рабочая точка, параллельная схема подключения.

Рассмотрена формула для определения коэффициента изменения производительности насоса при его параллельном подключении в группе насосов. Применение данной формулы позволяет не только анализировать изменение производительности каждого насоса в различных режимах работы системы,

но и прогнозировать их совместную работу на основе соотношений гидравлических сопротивлений, количества насосов и водоводов. Это дает возможность оптимизировать параметры системы таким образом, чтобы обеспечить ее функционирование в допустимых пределах, повышая эффективность работы насосного оборудования.

Табл.: 2. Ил.: 4. Библиогр.: 15 назв.

Avsyukevich A. P., Kulikova D. N. **Analysis of the system operation with parallel connection of pumps and water pipes.** Vestnik grazhdanskikh inzhenerov – Bulletin of Civil Engineers, 2025, no. 2 (109), pp. 123–130.

Keywords: change in the pump performance, parallelism coefficient, joint operation of pumps, pump, flow calculation, pump equipment, efficient and reliable pump operation, pump operating range, operating point, parallel connection scheme.

This paper examines a formula for determining the performance change coefficient KK of a pump when operating in parallel within a group of pumps. The application of this formula not only enables the analysis of each pump's performance variations under different operating conditions but also allows for forecasting their joint operation based on the relationships between hydraulic resistances, the number of pumps, and pipelines. This provides an opportunity to optimize the system parameters to ensure operation within acceptable limits, thereby enhancing the efficiency of pumping equipment.

УДК 332.7

DOI 10.23968/1999-5571-2025-22-2-131-139

Занемунчик Э. В. **Анализ основных тенденций развития городского рынка недвижимости** // Вестник гражданских инженеров. 2025. № 2 (109). С. 131–139.

Ключевые слова: редевелопмент, реконструкция, ревитализация, джентрификация, городской рынок недвижимости.

В статье исследуются современные тенденции развития и расширения городских территорий, методы редевелопмента и джентрификации. Проанализированы тенденции изменения объектов недвижимости как выгодного вложения инвестируемых средств, с одной стороны, и как проблема при проведении их реконструкции, с другой стороны. Определены причины развития редевелопмента старых городских объектов недвижимости; возможности, которые предоставляет данная тенденция, а также ее плюсы, минусы и последствия. Рассмотрены меры государственного регулирования процессов обновления депрессивных районов, позволяющие развивать не только районы, но и малый и средний бизнес.

Табл.: 1. Ил.: 3. Библиогр.: 18 назв.

Zanemunchik E. V. Analysis of the main trends in the development of the urban estate market. Vestnik grazhdanskikh inzhenerov – Bulletin of Civil Engineers, 2025, no. 2 (109), pp. 131–139.

Keywords: redevelopment, reconstruction, revitalization, gentrification, urban real estate market.

This article explores the current trends in the development and expansion of urban areas, namely redevelopment and gentrification methods. The author analyzes the trends of real estate objects as a profitable

investment of invested funds, on the one hand, and as a problem in their reconstruction, on the other hand. The reasons for the development of redevelopment of old urban real estate, the opportunities offered by this trend; its pros, cons and consequences, if the process is not controlled, are defined. The measures of state regulation of the processes of renovation of depressed areas are considered, which allow developing not only neighborhoods and houses, but also small and medium-sized businesses.