

Рефераты

УДК 72.033

DOI 10.23968/1999-5571-2022-19-2-5-14

Жукова Д. И., Медведева А. Е. К атрибутике паркового сооружения. Грот у Крестового пруда в ансамбле Екатерининского дворца в Москве // Вестник гражданских инженеров. 2022. № 2 (91). С. 5–14.

Ключевые слова: атрибутика, барокко, романтизм, парковое сооружение, архитектурный облик, стиль.

Грот у Крестового пруда — объект культурного наследия федерального значения XVIII в., входит в состав ансамбля «Екатерининский дворец», 1772–1776 гг., именуется в научной литературе «Гротом Растрелли», расположен по адресу: г. Москва, 1-й Краснокурсантский проезд, вл. 3/5. Научные изыскания, проведенные в процессе работ по сохранению объекта культурного наследия, уточнили историю его создания, определили имена зодчих, принимавших участие в строительстве, позволили выполнить достоверную атрибутику. Сохранившийся до наших дней Грот у Крестового пруда следует считать сооружением 1720-х годов – первого десятилетия XIX столетия, симбиозом творческого гения плеяды зодчих — Н. Л. Бидлоо, В. В. Растрелли, А. Н. Бакарева (М. Ф. Казакова), каждый из которых оставил след своего времени в архитектурном облике паркового сооружения.

Ил.: 8. Библиогр.: 16 назв.

Zhukova D. I., Medvedeva A. E. Regarding the attributes of the park edifice. Grotto at the Krestovy Pond in the ensemble of the Catherine Palace in Moscow. Vestnik grazhdanskikh inzhenerov – Bulletin of Civil Engineers, 2022, no. 2 (91), pp. 5–14.

Keywords: attributes, baroque, romanticism, park edifice, architectural appearance, style.

Grotto at the Krestovy Pond, a federal cultural heritage object of the XVIII century, a part of the «Catherine Palace» ensemble (1772–1776), referred to in scientific literature as «Rastrelli Grotto», is located in Moscow, Krasnokursantsky Proezd, 3/5. Scientific research carried out in the process of the cultural heritage object preservation, allowed clarifying the history of its creation, identifying the names of architects who participated in the construction, performing a reliable attribute study. The extant up to our time Grotto at the Krestovy Pond should be considered as a structure referring to the 1720-s – the first decade of the XIX century, a the creative genius symbiosis of a pleiad of outstanding

architects N. L. Bidloo, V. V. Rastrelli, A. N. Bakarev (M. F. Kazakov), each of whom has left a spirit of his time in the architectural appearance of the park edifice design.

УДК 72.035.5

DOI 10.23968/1999-5571-2022-19-2-15-23

Рыбальченко М. В. Распространение «швейцарского стиля» в загородной архитектуре Санкт-Петербурга // Вестник гражданских инженеров. 2022. № 2 (91). С. 15–23.

Ключевые слова: «швейцарский стиль», шале, дача, загородная, деревянная архитектура.

«Швейцарский стиль» как интернациональное явление эпохи романтизма оказал влияние на загородную архитектуру Санкт-Петербурга. В статье описаны два периода распространения «стиля»: расцвет в середине XIX в., яркими примерами которого, помимо дач, стали парковые павильоны аристократии, и спад в конце XIX – начале XX вв., пришедший на волну дачного строительства. Влияние «швейцарского стиля» заключается в наличии элементов шале в архитектуре дачных построек не только периода его расцвета, но и начала XX в., а также последующих десятилетий.

Ил.: 4. Библиогр.: 21 назв.

Rybalchenko M. V. The spread of «Swiss style» in the suburban architecture of Saint Petersburg. Vestnik grazhdanskikh inzhenerov – Bulletin of Civil Engineers, 2022, no. 2 (91), pp. 15–23.

Keywords: «Swiss style», chalet, cottage, suburban, wooden architecture.

«Swiss style» as an international phenomenon of the romanticism era has imposed a considerable impact on the suburban architecture of St. Petersburg. The article presents a description of two periods of the style existence: the middle of the XIX century, when this style popularity was at its peak, the bright examples referring to this period, apart from cottages, were park pavilions of the aristocracy, and the late XIX – early XX centuries, when the style popularity was in its decline, which occurred during intensive cottage construction in the suburbs of St. Petersburg. The influence of the «Swiss style» is manifested through application of the chalet elements in the architecture of summer cottages not only during the period of the style greatest popularity, but also in the early XX century and even later, in subsequent decades.

УДК 624.046.2:624.014

DOI 10.23968/1999-5571-2022-19-2-24-29

Белый Г. И., Кубасевич А. Е. **Несущая способность подкрановых балок с усталостными трещинами в стенке** // Вестник гражданских инженеров. 2022. № 2 (91). С. 24–29.

Ключевые слова: подкрановая балка, усталостная трещина, несущая способность, напряженно-деформированное состояние.

Для разработки рекомендаций по оценке несущей способности подкрановых балок с усталостными трещинами в стенке проведены численные исследования с применением конечно-элементного моделирования. Исследования выполнены с учетом деформирования поврежденной стенки, вызывающего перераспределение напряжений в сечении балки. Показаны зависимости увеличения нормальных напряжений в сжатом поясе и максимальных касательных напряжений в стенке в зависимости от длины трещины, ее положения в отсеке и гибкости стенки. Разработана инженерная методика оценки прочности поврежденной подкрановой балки с введением коэффициентов, характеризующих влияние усталостной трещины в стенке.

Табл.: 4. Ил.: 6. Библиогр.: 15 назв.

Belyy G. I., Kubasevich A. E. **Bearing capacity of crane beams with fatigue cracks in the wall.** Vestnik grazhdanskikh inzhenerov – Bulletin of Civil Engineers, 2022, no. 2 (91), pp. 24–29.

Keywords: crane beam, fatigue crack, bearing capacity, stress-strain state.

In order to develop recommendations for assessing the bearing capacity of crane beams with fatigue cracks in the wall, the authors have carried out numerical studies using finite element modeling. The studies were implemented taking into account the damaged wall deformation causing redistribution of stresses in the beam section. There are shown dependences of the increase of normal stresses in the compressed belt and maximum tangential stresses in the wall, depending on the length of the crack, its position in the compartment and the wall flexibility. There has been worked out an engineering technique for assessing the strength of the damaged crane beam envisaging application of coefficients characterizing fatigue cracks in the wall.

УДК 624.071

DOI 10.23968/1999-5571-2022-19-2-30-35

Плюснин М. Г. **Влияние циклов замораживания и оттаивания на несущую способность внецентренно сжатых элементов железобетонных конструкций** // Вестник гражданских инженеров. 2022. № 2 (91). С. 30–35.

Ключевые слова: нелинейная деформационная модель, деформационные характеристики бетона, надежность железобетонных конструкций, внецентренно сжатый железобетонный элемент, коэффициент вариации, изменчивость характеристик, циклы замораживания и оттаивания.

В результате расчетов в вероятностной постановке, исходные данные для которых сформированы по результатам эксперимента, показано следующее. Степень воздействия циклов замораживания и оттаивания на несущую способность элементов железобетонных конструкций при внецентренном сжатии зависит от таких конструктивных факторов, как эксцентриситет продольной силы, гибкость и процент продольного армирования. Выявленные особенности необходимо учитывать при расчете и конструировании элементов железобетонных конструкций, подвергающихся внецентренному сжатию в условиях циклов замораживания и оттаивания.

Ил.: 6. Библиогр.: 13 назв.

Plyusnin M. G. **The effect of freezing and thawing cycles on the load-bearing capacity of eccentrically compressed elements of reinforced concrete structures.** Vestnik grazhdanskikh inzhenerov – Bulletin of Civil Engineers, 2022, no. 2 (91), pp. 30–35.

Keywords: nonlinear deformation model, deformation properties of concrete, reliability of reinforced concrete structures, eccentrically compressed reinforced concrete element, coefficient of variation, variability of characteristics, freezing and thawing cycles.

As a result of calculations in a probabilistic formulation, the initial data for which were formed in accordance with the results of the experiment, the following is shown. The impact degree of freezing and thawing cycles on the bearing capacity of eccentrically compressed elements of reinforced concrete structures depends on such structural factors as longitudinal force eccentricity, flexibility and percentage of longitudinal reinforcement. The identified features must be taken into account when calculating and designing elements of reinforced concrete structures subjected to eccentric compression under conditions of freezing and thawing cycles.

УДК 624.074.5:69.036.7:621.315.1

DOI 10.23968/1999-5571-2022-19-2-36-44

Сенькин Н. А., Белякова Т. Е. **Об учете осадок фундаментов и отклонений опор от вертикали в расчетах сооружений башенного типа** // Вестник гражданских инженеров. 2022. № 2 (91). С. 36–44.

Ключевые слова: радиобашни, опоры ВЛ, перемещения фундаментов, проектирование башенных сооружений.

Оцениваются результаты натурных экспериментов, проведенных кафедрой металлических конструкций и испытаний сооружений и кафедрой геодезии Ленинградского инженерно-строительного института в 1978–1980 годах, по исследованию радиобашен высотой 42,0 м при перемещениях фундаментов. Результаты свидетельствуют о необходимости выполнения расчетов с учетом физической нелинейности деформирования грунтов в задачах исследования совместной работы конструкций и основания сооружений башенного типа. Выполнена оценка отклонений положения опор линий электропередачи от вертикальной оси и фундаментов опор на напряженно-деформированное состояние конструкций.

Табл.: 3. Ил.: 9. Библиогр.: 16 назв.

Senkin N. A., Belyakova T. E. About accounting for the building foundation settlement and the vertical displacement of supports at calculation of tower-type structures. Vestnik grazhdanskikh inzhenerov – Bulletin of Civil Engineers, 2022, no. 2 (91), pp. 36–44.

Keywords: radio towers, overhead line supports, foundation displacement, design of tower-type structures.

The paper presents the results of field experiments which were carried out by the Department of Metal Structures and the Department of Geodesy of the Leningrad Civil Engineering Institute in 1978–1980 aimed at the study of the 42.0 m high radio towers with displacement of foundations. The results indicate the need to carry out calculations taking into account the physical nonlinearity of soil deformation in the tasks of studying the joint operation of structures and foundations of tower-type structures. There has been carried out an assessment of displacement of power transmission line supports' position from the vertical axis and foundations of supports for the stress-strain state of structures.

УДК 624.04

DOI 10.23968/1999-5571-2022-19-2-45-57

Сухотерин М. В., Масленников А. М., Распутин Е. И., Войтко И. В. Сравнительный анализ определения частот собственных колебаний прямоугольных панелей с защемленно-свободными краями // Вестник гражданских инженеров. 2022. № 2 (91). С. 45–57.

Ключевые слова: собственные частоты, ряды Фурье, итерационный метод.

Предложен итерационный метод определения спектра частот свободных колебаний прямоугольных панелей с различными условиями опирания в сочетании с методом перебора параметра. За основу взяты два гипербола-тригонометрических ряда по двум координатам с неопределенными коэффициентами. В качестве параметра ряды содержат искомую частоту свободных колебаний.

Полученные собственные частоты и формы колебаний сравниваются с результатами других авторов, которые представлены весьма полно в табличной форме, анализируется точность вычислений и методов.

Табл.: 3. Библиогр.: 45 назв.

Sukhoterin M. V., Maslennikov A. M., Rasputina E. I., Voytko I. V. Comparative analysis of assessing natural vibration frequencies of rectangular panels with freely pinched edges. Vestnik grazhdanskikh inzhenerov – Bulletin of Civil Engineers, 2022, no. 2 (91), pp. 45–57.

Keywords: natural frequencies, Fourier series, iterative method.

An iterative method for assessing the frequency spectrum of free vibrations of rectangular panels with different support conditions in combination with the parameter enumeration method is proposed. Two hyperbolo-trigonometric series on two coordinates with indeterminate coefficients containing the desired frequency of free vibrations as a parameter are taken as a basis. The obtained natural frequencies and waveforms are compared with the results provided by other authors, and are presented very fully in tabular form, the accuracy of calculations and methods are analyzed.

УДК 699.841

DOI 10.23968/1999-5571-2022-19-2-58-65

Факири А. Оценка эффективности кинематической опоры А. М. Курзанова с учетом ее параметров // Вестник гражданских инженеров. 2022. № 2 (91). С. 58–65.

Ключевые слова: кинематические опоры, сейсмические колебания, центр тяжести опоры, вращательный момент, эффективность сейсмоизоляции.

Рассмотрены кинематические опоры А. М. Курзанова. Получены уравнения колебаний защищаемого объекта, расположенного на опорах Курзанова, через уравнения Лагранжа 1-го рода. Проведен численный анализ для 15 различных землетрясений, который позволил определить эффективность сейсмоизоляции (снижение уровня максимальных абсолютных ускорений защищаемого объекта) и оценить математическое ожидание абсолютных ускорений. Анализ показал, что с помощью кинематических опор А. М. Курзанова в среднем можно уменьшить пиковое ускорение в два раза. Также в заключении даны рекомендации по использованию и подбору параметров кинематических опор.

Табл.: 2. Ил.: 13. Библиогр.: 10 назв.

Faqiri A. Efficiency evaluation of the A. M. Kurzanov kinematic support with consideration of its parameters. Vestnik grazhdanskikh inzhenerov – Bulletin of Civil Engineers, 2022, no. 2 (91), pp. 58–65.

Keywords: kinematic supports, seismic vibrations, the gravity center of the support, rotational moment, seismic isolation efficiency.

The article discusses the A. M. Kurzanov kinematic supports. Equations of vibrations of the protected object located on the A. M. Kurzanov supports are obtained through the Lagrange equations of the 1-st kind. There has been carried out a numerical analysis for 15 different earthquakes, which allows evaluating the efficiency of seismic isolation (reduction of the maximum absolute accelerations of the protected facility) and estimating mathematical expectation of absolute accelerations. The analysis has shown that with the help of the A. M. Kurzanov kinematic supports, on average, it is possible to reduce the peak acceleration by half. Some recommendations on the use and selection of parameters of kinematic supports are offered.

УДК 624.131.2

DOI 10.23968/1999-5571-2022-19-2-66-73

Бояринцев А. В., Шорина А. Ю., Родионова Е. С., Матюшина В. А. Опытное определение скорости морозного пучения для различных типов грунтов по степени пучинистости // Вестник гражданских инженеров. 2022. № 2 (91). С. 66–73.

Ключевые слова: морозное пучение грунта, степень пучинистости, скорость морозного пучения, классификация грунтов, лабораторные испытания.

В настоящем исследовании поставлена задача установления значений скоростей пучения для российской системы классификации грунтов по пучинистости. Основываясь на лабораторном изучении процесса морозного пучения 25 различных образцов грунта, были получены значения степени пучинистости и скорости морозного пучения каждого из образцов. На основе анализа полученных данных в работе были предложены значения скоростей морозного пучения на границах между различными классами грунта для российской системы классификации грунтов по пучинистости. Кроме того, предложена аппроксимационная функция, позволяющая переходить от значения относительной деформации морозного пучения к скорости морозного пучения, что способствует гармонизации опыта российских и зарубежных ученых и инженеров.

Табл.: 3. Ил.: 3. Библиогр.: 21 назв.

Boyarintsev A. V., Shorina A. Yu., Rodionova E. S., Matyushina V. A. Experimental assessing of frost heaving rate for various types of soils according to the heaving

degree. Vestnik grazhdanskikh inzhenerov – Bulletin of Civil Engineers, 2022, no. 2 (91), pp. 66–73.

Keywords: frost heaving of soil, heaving degree, frost heaving rate, soil classification, laboratory tests.

The present study was aimed at assessing in an experimental way the values of heaving rate for the Russian system of soil heaving classification. Based on the laboratory study of the frost heaving process of 25 different soil samples, there were obtained the values of heaving degree and frost heaving rate for each of them. Based on the analysis of the obtained data, the authors proposed values of frost heaving rates at the boundaries between different soil classes to be included in the Russian system of soil classification by heaving degree. In addition, there is proposed an approximation function that makes it possible to transfer from the value of the relative deformation of frost heaving to the frost heaving rate, which helps harmonizing the experience of Russian and foreign scientists and engineers.

УДК 624.1

DOI 10.23968/1999-5571-2022-19-2-74-82

Полунин В. М. Прогноз дополнительных деформаций зданий и сооружений в процессе высокочастотного вибрирования шпунтовых свай // Вестник гражданских инженеров. 2022. № 2 (91). С. 74–82.

Ключевые слова: технологические осадки, дополнительные осадки, высокочастотные вибрации, шпунтовые сваи, колебания грунта, виброползучесть.

Основным критерием безопасного строительства для освоения развитого подземного пространства в условиях плотной городской застройки является правильный выбор ограждения котлована. Одним из наиболее распространенных типов ограждения котлована являются металлические шпунтовые сваи, погружаемые с помощью высокочастотной вибрационной нагрузки. Принято считать, что технология высокочастотного вибропогружения и виброизвлечения свай не оказывает существенного влияния на окружающий массив грунта и конструкции зданий и сооружений, находящихся в зоне влияния. Однако многочисленные наблюдения за дополнительными деформациями зданий еще до этапа откопки котлована показывают, что величина технологической осадки может достигать 3–5 см. Приведены методики аналитического и численного прогноза дополнительных деформаций зданий, попавших в зону влияния в процессе вибрационного погружения или извлечения свай, основанные на гипотезе виброползучести дисперсных грунтов. Большая величина деформаций обусловлена сложными инженерно-геологическими условиями Санкт-Петербурга. Именно в толще слабых водонасыщенных глинистых грунтов мягкопластичной, текуче-пластичной и текучей консистенций

развиваются наибольшие величины дополнительных деформаций. Верификация разработанных методик подтверждена сопоставлением данных из расчетов с результатами мониторинга величин дополнительных деформаций.

Табл.: 3. Ил.: 8. Библиогр.: 16 назв.

Polunin V. M. Forecasting additional deformations of buildings caused by the process of high-frequency sheet piles' vibration. Vestnik grazhdanskikh inzhenerov – Bulletin of Civil Engineers, 2022, no. 2 (91), pp. 74–82.

Keywords: technological settlements, additional deformations, high-frequency vibrations, sheet piles, soil vibrations, vibration-caused creep.

The main criterion of safe construction for the underground space development in conditions of dense urban environment is the right selection of enclosing structure of the excavation pit. One of the most common types of the pit enclosing designs is a construction of metal sheet piles driven by high-frequency vibratory loading. It is generally believed that the technology of high-frequency vibratory loading and extraction of piles has no significant impact on the surrounding soil mass and structures of buildings and facilities located in the active dynamic zone. However, numerous examples of additional deformations of buildings emerging even before the stage of the pit excavation starts, witness, that the technological settlement can be as significant as 3–5 cm. The author presents some methods of analytical and numerical forecasting of additional deformations of buildings located in the zone of influence in the process of vibratory driving or extraction of piles based on the hypothesis of vibration-caused creep of dispersed soils. A large amount of deformation is due to the complicated engineering and geological conditions of St. Petersburg. It is in the thickness of weak water-saturated clay soils of soft–plastic, flowable–plastic and flowable consistency that the greatest values of additional deformation can develop. Verification of the developed methods is confirmed by comparing the calculation data with the results of monitoring the values of additional deformations.

УДК 69.003:658.012.22

DOI 10.23968/1999-5571-2022-19-2-83-90

Болотин С. А., Аль-Жанаби М. А., Бохан Х. А. Прогнозирование окончания строительства на основе моделирования нелинейной зависимости от задержек отдельных работ // Вестник гражданских инженеров. 2022. № 2 (91). С. 83–90.

Ключевые слова: организация и управление строительством, задержки строительных работ, программы управления проектами, нейросетевое моделирование задержки строительства.

Методы предсказания продолжительности строительства можно разделить на два класса: методы экстраполяции, сущность которых сводится к переносу результатов текущего состояния системы на ее будущее состояние на основе принятия определенных характеристик в качестве инварианты, и методы предсказания, основанные на регрессионном определении функциональной связи между задержками в выполнении отдельных работ и общей задержкой строительства. Данные методы могут быть реализованы с помощью двух различных моделей: множественного регрессионного анализа и модели нейросетевого моделирования. Однако для выбора одной из моделей следует учесть, что на точность предсказания влияет нелинейность между общим запаздыванием строительства и задержками выполнения отдельных работ. Представленное исследование показало, что нелинейность является неизменным атрибутом оцениваемых расписаний работ, что продемонстрировано на примере расчета расписания, основанного на принципах поточной организации строительства. Сравнение аппарата линейного регрессионного анализа и аппарата нейросетевого моделирования показало, что средние значения относительных отклонений для двухслойного и трехслойного перцептронов становятся меньше, чем значения, рассчитанные с помощью множественной линейной регрессии. А для трехслойного перцептрона эти значения гарантированно ниже аналогичных значений, полученных при использовании аппарата множественной линейной аппроксимации.

Табл.: 1. Ил.: 3. Библиогр.: 18 назв.

Bolotin S. A., Al-Janabi M. A., Bohan Kh. A. Forecasting of the construction completion based on the modeling of nonlinear dependence on delays of individual works. Vestnik grazhdanskikh inzhenerov – Bulletin of Civil Engineers, 2022, no. 2 (91), pp. 83–90.

Keywords: construction organization and management, construction work delays, project management programs, neural network modeling of delays in construction.

Methods of forecasting construction duration can be divided into two classes: firstly, the extrapolation methods, the essence of which is to transfer the results of the current state of the system to its future state based on taking certain characteristics as invariants, and secondly, forecasting methods based on regression determination of the functional relationship between delays in performing individual works and the total construction delay. These methods can be implemented using two different models: multiple regression analysis and neural network modeling. However, to choose one of the models, it should be kept in mind that the accuracy of the prediction is affected by the non-linearity between the total construction delay and the delays of performing individual works. The presented

study has shown that nonlinearity is a constant attribute of the estimated work schedules, as demonstrated by the example of calculating a schedule based on the principles of stream-type construction organization. A comparison of the linear regression analysis apparatus and the neural network modeling apparatus showed that the average values of the relative deviations for the two-layer and three-layer perceptrons become smaller than the values calculated using multiple linear regression. And for the three-layer perceptron, these values are guaranteed to be lower than similar values obtained using the multiple linear approximation apparatus.

УДК 666.97.620.1

DOI 10.23968/1999-5571-2022-19-2-91-97

Дорф В. А., Красновский Р. О., Капустин Д. Е., Султыгова П. С. **Теплопроводность сталефибробетона** // Вестник гражданских инженеров. 2022. № 2 (91). С. 91–97.

Ключевые слова: сталефибробетон (СФБ), стальная фибра, матрица, коэффициент теплопроводности, пористость, тепловой поток, инфракрасное излучение, длина волны.

Приведены результаты исследования теплопроводности сталефибробетонов (СФБ) на матрице из мелкозернистого бетона с разными видами стальной фибры и различным ее содержанием. Показано, что при увеличении объемного содержания стальной фибры коэффициент теплопроводности СФБ может в зависимости от диаметра фибры как возрастать, так и снижаться по сравнению с коэффициентом теплопроводности матрицы. Полученному результату даны объяснения, основанные на влиянии на распространение теплового потока как соотношения между длиной волны инфракрасного (теплового) излучения и диаметром стальной фибры, так и условий прохождения теплового потока через границу «фибра — матрица».

Табл.: 2. Ил.: 6. Библиогр.: 17 назв.

*Dorf V. A., Krasnovskij R. O., Kapustin D. E., Sultygova P. S. **Thermal conductivity of steel fiber reinforced concrete.*** Vestnik grazhdanskikh inzhenerov – Bulletin of Civil Engineers, 2022, no. 2 (91), pp. 91–97.

Keywords: steel fiber reinforced concrete (SFRC), steel fiber, matrix, thermal conductivity coefficient, porosity, thermal flow, infrared radiation, wavelength.

The article presents the study results of the thermal conductivity of steel fiber reinforced concrete (SFRC) on a matrix of fine-grained concrete with different types of steel fibers and different content of fibers. It is shown, that with an increase in the volume content of steel fiber, the thermal conductivity coefficient of SFRC, depending on the diameter of the fiber, can either increase or decrease

compared to the thermal conductivity coefficient of the matrix. The obtained result is explained based on the influence of both the ratio between the wavelength of infrared (thermal) radiation and the diameter of the steel fiber and the conditions of thermal flow passage through the fiber-matrix boundary on the thermal flow propagation.

УДК 691.175.3

DOI 10.23968/1999-5571-2022-19-2-99-110

Сулейманов А. М., Туйсина Е. Б. **Экспериментальное определение значимости воздействия эксплуатационных факторов на полимерную матрицу пултрузионных стеклопластиковых профилей** // Вестник гражданских инженеров. 2022. № 2 (91). С. 98–109.

Ключевые слова: полимерные композитные материалы, пултрузионный стеклопластиковый профиль, долговечность, ускоренные лабораторные испытания, синергетический эффект.

Приводится обзор и анализ исследований в области изучения долговечности полимерных композитных материалов. На основе анализа сформулирована задача о необходимости разработки экспресс-метода оценки длительных свойств полимерной матрицы в условиях ускоренных лабораторных испытаний в режиме релаксации. Приводится описание проведенных испытаний с моделированием напряженно-деформированного состояния методом продольного изгиба. Сделан вывод о значимости внешних эксплуатационных факторов; определена чувствительная характеристика старения, оценивающая изменение упругих свойств связующего; выявлено, что при одновременном воздействии факторов замедляется процесс изменения упругих свойств.

Ил.: 3. Библиогр.: 39 назв.

*Suleimanov A. M., Tuisina E. B. **Experimental determination of the significance of the impact of operational factors on the polymer matrix of pultrusion fiberglass profiles.*** Vestnik grazhdanskikh inzhenerov – Bulletin of Civil Engineers, 2022, no. 2 (91), pp. 98–109.

Keywords: polymer composite materials, pultrusion fiberglass profile, durability, accelerated laboratory testing, synergistic effect.

The article presents an overview and analysis of research in the field of durability of polymer composite materials. Based on the analysis, the task is set on the need to develop an express method for evaluating the long-term properties of the polymer matrix in conditions of accelerated laboratory tests in relaxation mode. Description of performed tests with modeling of stress-strain state by method of longitudinal bending is offered. A conclusion is

made on the significance of external operational factors, a sensitive characteristic of aging is determined assessing the change in elastic properties of the binder, and it is pointed out that the simultaneous influence of the factors slows down the process of changing the elastic properties.

УДК 628.168.3

DOI 10.23968/1999-5571-2022-19-2-110-119

Коптев А. В., Баруздин Р. Э., Рукобратский Н. И.

Использование фосфатно-силикатного ингибитора коррозии при обработке подпиточной воды для замкнутых систем горячего водоснабжения многоквартирных домов Санкт-Петербурга // Вестник гражданских инженеров. 2022. № 2 (91). С. 110–119.

Ключевые слова: горячее водоснабжение, коррозия, ингибитор, многоквартирные дома.

В работе приводятся результаты технологических исследований по использованию фосфатно-силикатного ингибитора коррозии для обработки подпиточной воды замкнутой системы горячего водоснабжения многоквартирных домов Санкт-Петербурга. Ингибитор останавливает процесс коррозии внутренней поверхности трубопроводов и защищает их от отложений. При непрерывном дозировании данного ингибитора в дозе 15–20 мг/дм³ через 1–3 месяца с начала его применения качество горячей воды по органолептическим показателям, содержанию железа общего и цинка соответствует действующим нормативным требованиям. Перерыв в дозировании ингибитора на срок до одного месяца и не более пяти месяцев не приводит к ухудшению качества горячей воды.

Табл.: 10. Библиогр.: 18 назв.

Koptev A. V., Baruzdin R. Eh., Rukobratsky N. I.

Use of phosphate silicate corrosion inhibitor in the treatment of make-up water for full internal hot water recirculation systems of apartment buildings in St. Petersburg. Vestnik grazhdanskikh inzhenerov – Bulletin of Civil Engineers, 2022, no. 2 (91), pp. 110–119.

Keywords: hot water supply, corrosion, inhibitor, apartment buildings.

The paper presents the results of technological research on the use of phosphate-silicate corrosion inhibitor for processing the make-up water of a full internal hot water recirculation system of apartment buildings in St. Petersburg. The inhibitor stops the process of corrosion of the inner surface of pipelines and protects them from deposits. With continuous dosing of this inhibitor at a dose of 15–20 mg/dm³ after 1–3 months from the beginning of its use, the quality of hot water according to organoleptic indicators, the content of total iron and zinc meets the current regulatory requirements. A break in the dosing of the inhibitor for up to one month and no more

than five months does not lead to the deterioration in the quality of hot water.

УДК 628.237

DOI 10.23968/1999-5571-2022-19-2-120-128

Телятникова А. М. **Диффузия канализационного сероводорода в атмосферном воздухе** // Вестник гражданских инженеров. 2022. № 2 (91). С. 120–128.

Ключевые слова: сероводород, санитарно-экологическая безопасность, компьютерное моделирование, ANSYS CFX.

Рассмотрена проблема загрязнения атмосферного воздуха выбросами сероводорода от сооружений на сетях канализации и необходимость их учета в качестве источников воздействия. Оценена возможность применения различных методов математического моделирования для расчета рассеивания выбросов подобных сооружений как наземных источников малой производительности. В качестве натурального объекта выбрана камера гашения напора. Сравнение результатов моделирования Главной геофизической обсерватории, ОНД-86, гауссовской модели и конечно-элементного анализа в ANSYS CFX с результатами натуральных измерений показало наибольшую эффективность последнего метода.

Табл.: 2. Ил.: 3. Библиогр.: 22 назв.

Telyatnikova A. M. **Diffusion of sewage hydrogen sulfide in the air.** Vestnik grazhdanskikh inzhenerov – Bulletin of Civil Engineers, 2022, no. 2 (91), pp. 120–128.

Keywords: hydrogen sulfide, sanitary and environmental safety, computer modeling, ANSYS CFX.

This article considers the problem of the atmospheric air pollution by hydrogen sulfide emissions from facilities at sewer networks and substantiates the necessity to take these emissions into account as sources of impact. The author assesses the possibility of using various mathematical modeling methods to calculate the dispersion of emissions from such structures as ground-based sources of small capacity. An energy dissipation chamber was selected as a full-scale object in the study. Comparison of the results of the simulation obtained at the Main Geophysical Observatory, OND-86, Gaussian model and finite-element analysis in ANSYS CFX with the results of in-situ measurements has shown the greatest efficiency of the latter method.

УДК 621.43

DOI 10.23968/1999-5571-2022-19-2-129-134

Воробьев С. А., Никифоров О. А., Абызов И. Т. **Применение аммиака в качестве моторного топлива для автомобилей, эксплуатируемых в условиях Арктического региона** // Вестник гражданских инженеров. 2022. № 2 (91). С. 129–134.

Ключевые слова: топливо, аммиак, водород, Арктика.

Статья посвящена вопросу применения аммиака в качестве топлива для автотранспортных средств, эксплуатируемых в условиях Арктического региона. Проведен сравнительный анализ различных видов топлив на основе водорода. Определены перспективы применения аммиака в качестве носителя водорода на борту автомобиля. Предложена система питания дизельного двигателя, основанная на процессе разложения аммиака с последующей добавкой водорода в качестве присадки к основному топливу.

Ил.: 3. Библиогр.: 21 назв.

Vorobyov S. A., Nikiforov O. A., Abyzov I. T. **The use of ammonia as motor fuel for vehicles operating in the Arctic region.** Vestnik grazhdanskikh inzhenerov – Bulletin of Civil Engineers, 2022, no. 2 (91), pp. 129–134.

Keywords: fuel, ammonia, hydrogen, the Arctic.

The article deals with the issue of using ammonia as fuel for vehicles operating in the Arctic region. A comparative analysis of various types of hydrogen fuels has been carried out. The prospects for the use of ammonia as a hydrogen carrier on board a vehicle have been determined. A power supply system for a diesel engine based on the decomposition of ammonia with the subsequent addition of hydrogen as an additive to the main fuel is proposed.

УДК 629.113

DOI 10.23968/1999-5571-2022-19-2-135-142

Korolev D. A., **Bagenov Y. V.** **Эксплуатационная надежность подвесок автомобиля «Лада-Веста»** // Вестник гражданских инженеров. 2022. № 2 (91). С. 135–142.

Ключевые слова: надежность, автомобиль, подвеска, отказ, наработка.

Приведены результаты исследований эксплуатационной надежности подвесок автомобиля, выполненные на базе «Автоэкспресс-Владимир» в процессе технического обслуживания и ремонта автомобилей марки «Лада-Веста». Выявлены основные причины возникновения повреждений подвесок в процессе эксплуатации и их наиболее часто отказывающиеся детали. Определены статистические оценки средних наработок конструктивных элементов подвесок до потери ими работоспособного состояния, а также оценки вероятностей их безотказной работы и интенсивности отказов по интервалам наработки автомобиля.

Табл.: 2. Ил.: 3. Библиогр.: 18 назв.

Korolev D. A., **Bagenov Y. V.** **Operational reliability of Lada Vesta car suspensions.** Vestnik grazhdanskikh

inzhenerov – Bulletin of Civil Engineers, 2022, no. 2 (91), pp. 135–142.

Keywords: reliability, car, suspension, failure, operating time.

The paper presents the results of studies of the operational reliability of car suspensions performed on the basis of «Avtoexpress-Vladimir» in the process of maintenance and repair of Lada Vesta cars. The main causes of suspension disabling during operation and their most frequently failing parts are revealed. There are determined statistical evaluations of the average operating time of the suspension structural elements before they come to the loss of function. There is also estimated the probability of no-failure operation and the failure rate over the service intervals of the car's operating time.

УДК 620.9(075.8):656.13.07

DOI 10.23968/1999-5571-2022-19-2-143-153

Kotikov Yu. G. **Исследование энергозатрат на разгон квантомобиля** // Вестник гражданских инженеров. 2022. № 2 (91). С. 143–153.

Ключевые слова: квантомобиль, квантовый двигатель, моделирование, Matlab-Simulink, продольное движение, энергетика разгона.

Концепция перспективного класса транспортных средств — квантомобилей, реализующих тягу (траст) квантового двигателя (КВД), требует рассмотрения энергетики движения экипажа. В авторской Simulink-модели приземного разгона квантомобиля (МПК) реализована двухпараметровая схема управления силой тяги: по величине вектора траста и углу наклона этого вектора. Подсистема МПК Energetics позволяет исследовать формирование работы и энергозатрат при имитации движения квантомобиля. На базе модели гипотетического квантомобиля — аналога автомобиля КамаЗ-4326 — реализованы численные примеры разгонов экипажа, позволившие оценить роль схемы управления тягой в формировании энергоэффективности разгона и выявить особенности расчета энергозатрат на продольное движение экипажа с его вертикальным вывешиванием. МПК рассматривается в качестве основы для развития моделирования движения квантомобиля в произвольных условиях.

Табл.: 2. Ил.: 6. Библиогр.: 24 назв.

Kotikov Yu. G. **Research of energetics of quantamobile acceleration.** Vestnik grazhdanskikh inzhenerov – Bulletin of Civil Engineers, 2022, no. 2 (91), pp. 143–153.

Keywords: quantomobile, quantum engine, modeling, Matlab-Simulink, longitudinal motion, acceleration energetics.

The concept of a perspective class of vehicles — quantomobiles realizing draught (thrust) of the quantum engine (QE) — demands consideration of energetics of

vehicle motion. In the Simulink-model of near-ground quantomobile acceleration (MNGQA) developed by the author, there has been worked out a scheme of the two-parameter control by force of the thrust: according to the size of the thrust vector and to the vector slope angle. The subsystem MNGQA Energetics allows to investigate formation of performance and power inputs at quantomobile motion simulation. On the basis of the hypothetical quantomobile model (analogue of the lorry KamAZ-4326), there are realized numerical examples of the vehicle motion acceleration, which allows to estimate the role of the scheme of controlling thrust in formation of the acceleration efficiency and to reveal the features of calculation of power inputs on longitudinal motion of the vehicle with its vertical lifting. MNGQA is considered as a basis for development of quantomobile motion modeling in random conditions.

УДК 629.072

DOI 10.23968/1999-5571-2022-19-2-154-159

Подопригора Н. В. Структура и функционирование системы «водитель–автомобиль–дорога–внешняя среда» // Вестник гражданских инженеров. 2022. № 2 (91). С. 154–159.

Ключевые слова: безопасность дорожного движения, человеческий фактор, водитель, информационное взаимодействие, ВАДС, дорожно-транспортное происшествие, условия движения.

Рассмотрены информационные аспекты системы ВАДС, разработана единая информационная модель взаимодействия водителя (В) с другими звеньями системы «ВАДС». Автором анализируются поступающие водителю информационные сигналы от управляемого транспортного средства (ТС), дороги (Д), внешней среды (ВС), а также и других участников дорожного движения (УДД). Выстраиваются каналы информационного обмена между звеньями и отдельными подсистемами. Классическую систему «ВАДС»

с учетом предложенных изменений автор представляет как единую целостную систему «УДД–ТС–Д–ВС». Научная новизна заключается в возможности проведения анализа и моделирования информационного обмена между водителем (В) и другими подсистемами системы «УДД–ТС–Д–ВС» с целью предупреждения и прогнозирования дорожно-транспортных происшествий.

Илл.: 3. Библиогр.: 16 назв.

Podoprigora N. V. Structure and functioning of the DVRE system («Driver–Vehicle–Road–Environment»). Vestnik grazhdanskikh inzhenerov – Bulletin of Civil Engineers, 2022, no. 2 (91), pp. 154–159.

Keywords: road traffic safety, human factor, driver, information interaction, DVRE («Driver–Vehicle–Road–Environment»), road traffic accident, traffic conditions.

The article presents the research results dealing with information aspects of the DVRE system («Driver–Vehicle–Road–Environment»). There has been worked out a unified information model of interaction of the driver (D) with other links of the «DVRE» system. The author analyzes the information signals coming to the driver from the controlled vehicle (V), the road (R), the environment (E), and other road traffic participants (RTP). There are constructed channels of information exchange between the links and individual subsystems. The classic DVRE system («Driver–Vehicle–Road–Environment»), taking into account the proposed changes, is regarded by the author as a unified holistic system RTP–V–R–E («Road Traffic Participants–Vehicle–Road–Environment»). Scientific novelty lies in the possibility of analyzing and modeling the information exchange between the driver (D) and other subsystems of the RTP–V–R–E system («Road Traffic Participants–Vehicle–Road–Environment») in order to forecast and prevent road traffic accidents.