



11. Пашнина И. В. Общее имущество в многоквартирном доме / И. В. Пашнина, А. В. Сафонов // StudNet. – 2020. – № 2. – Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/obschee-imeschestvo-v-mnogokvartirnom-dome> (дата обращения: 11.05.2023), свободный. – Заглавие с экрана. – Яз. рус.
12. Шевцов Д. А. Общее имущество многоквартирного дома как юридический концепт / Д. А. Шевцов // Молодой ученый. – 2016. – № 10 (114). – С. 1071–1073. – Режим доступа: <https://moluch.ru/archive/114/29832/> (дата обращения: 11.05.2023), свободный. – Заглавие с экрана. – Яз. рус.
13. Соколов А. Ю. Проблемы законодательного регулирования административной ответственности за нарушения правил благоустройства / А. Ю. Соколов, О. А. Лакаев // Вестник СГЮА. – 2014. – № 4 (99). – Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/problemy-zakonodatelnogo-regulirovaniya-administrativnoy-otvetstvennosti-za-narusheniya-pravil-blagoustroystva> (дата обращения: 11.05.2023), свободный. – Заглавие с экрана. – Яз. рус.
14. Вакарина С. А. Правовой режим управления общим имуществом в многоквартирных домах / С. А. Вакарина // Вестник магистратуры. – 2015. – № 1–3 (40). – Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/pravovoy-rezhim-upravleniya-obshchim-imeschestvom-v-mnogokvartirnyh-domah> (дата обращения: 11.05.2023), свободный. – Заглавие с экрана. – Яз. рус.
15. Митрахович А. С. К вопросу о решениях собраний собственников недвижимого имущества / А. С. Митрахович // Актуальные проблемы гуманитарных и естественных наук. – 2016. – № 4–4. – Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/k-voprosu-o-resheniyah-sobraniy-sobstvennikov-nedvizhimogo-imeschestva> (дата обращения: 11.05.2023), свободный. – Заглавие с экрана. – Яз. рус.
16. Zolina T. Monitoring of the collapse of the shores of reservoirs and the technology of their surface and deep fixing / T. Zolina, S. Strelkov, N. Kupchikova, K. Kondrashin // E3S Web of Conferences : Key Trends in Transportation Innovation, КТТИ 2019, Khabarovsk, 24–26 октября 2019 года. – Khabarovsk : EDP Sciences, 2020. – Vol. 157. – P. 02011. – DOI: 10.1051/e3sconf/202015702011. – EDN JPRKMS.
17. Kupchikova N. V. Numerical researches of the work of the pile with end spherical broadening as part of the pile group / N. V. Kupchikova // Building and Reconstruction. – 2019. – № 6 (86). – P. 3–9. – DOI: 10.33979/2073-7416-2019-86-6-3-9. – EDN YRHETP.
18. Zolina T. Influence of vibration impacts from vehicles on the state of the foundation structure of a residential building / T. Zolina, N. Kupchikova // E3S Web of Conferences : Innovative Technologies in Environmental Science and Education, ITESE 2019, Divnomorskoe Village, 09–14 сентября 2019 года. – Divnomorskoe Village: EDP Sciences, 2019. – Vol. 135. – P. 03053. – DOI: 10.1051/e3sconf/201913503053. – EDN FYBVSE.
19. Научный потенциал организационно-управленческого инжиниринга в реализации инвестиционно-строительного и жилищно-коммунального комплекса : мат-лы XXIX Международной научно-практической конференции, Астрахань, 27–28 апреля 2021 года. – Астрахань : Астраханский государственный архитектурно-строительный университет, 2021. – 86 с. – ISBN 978-5-93026-148-6. – EDN VQJMPТ.
20. Купчикова Н. В. Оптимизация в управлении инвестиционно-строительными проектами / Н. В. Купчикова, А. И. Кулакова // Перспективы развития строительного комплекса. – 2018. – № 12. – С. 192–195. – EDN YWBТQL.

© Е. Н. Карпушко, А. А. Кушнарера, А. А. Чеболтасова

Ссылка для цитирования:

Карпушко Е. Н., Кушнарера А. А., Чеболтасова А. А. Особенности правового регулирования в реализации инвестиционно-строительных проектов на этапе благоустройства придомовой территории // Инженерно-строительный вестник Прикаспия : научно-технический журнал / Астраханский государственный архитектурно-строительный университет. Астрахань : ГБОУ АО ВО «АГАСУ», 2023. № 4 (46). С. 63–67.

УДК 69.059.4
DOI 10.52684/2312-3702-2024-47-1-67-71

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ РАСЧЕТНОЙ МОДЕЛИ В КАЧЕСТВЕ ОБОСНОВАНИЯ СОСТАВА И ОБЪЕМОВ РАБОТ ПРИ ОЦЕНКЕ ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ОБЪЕКТА СТРОИТЕЛЬСТВА

Р. Х. Курамшин, Е. Н. Карпушко, А. А. Короткова, Г. И. Левшин, А. С. Машакарян

Курамшин Ренат Хосяинович, кандидат технических наук, доцент кафедры «Экспертиза и эксплуатация объектов недвижимости», Волгоградский государственный технический университет, г. Волгоград, Российская Федерация, тел.: + 7 (8442) 96-99-28; e-mail: kuramrenat@mail.ru;

Карпушко Елена Николаевна, кандидат экономических наук, профессор кафедры «Экспертиза и эксплуатация объектов недвижимости», Волгоградский государственный технический университет, г. Волгоград, Российская Федерация, тел.: + 7 (8442) 97-45-13; e-mail: karpushkoelena@yandex.ru;

Короткова Анастасия Александровна, магистрант, Волгоградский государственный технический университет, г. Волгоград, Российская Федерация, тел.: + 7 (922) 457-88-44; e-mail: korotkova_2000@mail.ru;

Левшин Георгий Игоревич, магистрант, Волгоградский государственный технический университет, г. Волгоград, Российская Федерация, тел.: + 7 (927) 531-22-45; e-mail: djnymka@gmail.com;

Машакарян Арарат Сергеевич, магистрант, Волгоградский государственный технический университет, г. Волгоград, Российская Федерация, тел.: + 7 (904) 439-78-58; e-mail: woozyroll@yandex.ru

Проведен анализ положений нормативно-правовых актов, регулирующих проведение оценки технического состояния объектов строительства на различных стадиях жизненного цикла. Установлены особенности определения состава и объемов работ при проведении технического обследования, указываемых в программе работ. Предложен подход к формированию программы работ и, как следствие, установлению стоимости и сроков выполнения, основанный на результатах определения напряженно-деформированного состояния строительных конструкций и объекта в целом. Расчетное обоснование выполняется в рамках анализа результатов расчета пространственной модели «сооружение-основание», создаваемой на основании проектной документации и результатов визуального обследования. Особенно актуальным это становится при определении объемов детального обследования, связанного с использованием специального оборудования, лабораторной базы и пр.

Ключевые слова: оценка технического состояния, состав и объемы работ, техническое обследование, расчетное обоснование, поверочные расчеты.

THE USE OF A COMPUTATIONAL MODEL AS A JUSTIFICATION FOR THE COMPOSITION AND SCOPE OF WORK IN ASSESSING THE TECHNICAL CONDITION OF A CONSTRUCTION OBJECT

R. Kh. Kuramshin, Ye. N. Karpushko, A. A. Korotkova, G. I. Levshin, A. S. Mashakaryan

Kuramshin Renat Khosyainovich, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor of the Department "Expertise and Operation of Real Estate Objects", Volgograd State Technical University, Volgograd, Russian Federation, phone: + 7 (8442) 96-99-28; e-mail: kuramrenat@mail.ru;

Karpushko Yelena Nikolayevna, Candidate of Economic Sciences, Professor of the Department "Expertise and Operation of Real Estate Objects", Volgograd State Technical University, Volgograd, Russian Federation, phone: + 7 (8442) 97-45-13; e-mail: karpushkoelena@yandex.ru;

Korotkova Anastasiya Aleksandrovna, undergraduate student, Volgograd State Technical University, Volgograd, Russian Federation, phone: + 7 (922) 457-88-44; e-mail: korotkova_2000@mail.ru;

Levshin Georgiy Igorevich, undergraduate student, Volgograd State Technical University, Volgograd, Russian Federation, phone: + 7 (927) 531-22-45; e-mail: djnymka@gmail.com;

Mashakayan Ararat Sergeevich, undergraduate student, Volgograd State Technical University, Volgograd, Russian Federation, phone: + 7 (904) 439-78-58; e-mail: wozyroll@yandex.ru

The analysis of the provisions of normative legal acts regulating the assessment of the technical condition of construction facilities at various stages of the life cycle is carried out. The peculiarities of determining the composition and scope of work during the technical inspection specified in the work program are established. An approach to the formation of a work program and, as a result, the establishment of cost and deadlines, based on the results of determining the stress-strain state of building structures and the object as a whole, is proposed. The calculation justification is carried out within the framework of the analysis of the results of the calculation of the spatial model "structure-base", created on the basis of design documentation and the results of visual inspection. This becomes especially relevant when determining the volume of a detailed examination related to the use of special equipment, laboratory facilities, etc.

Keywords: estimation of the technical condition, composition and the amount of work, survey of the technical condition, calculation justification, verification calculations.

В настоящее время обеспечение граждан Российской Федерации безопасными и комфортными для пребывания объектами строительства ведется в следующих основных направлениях: строительство новых объектов различного функционального назначения, введение в эксплуатацию объектов, имеющих статус объектов незавершенного строительства, а также обеспечение соответствия значений параметров эксплуатационной пригодности и комплексной безопасности существующих объектов установленным требованиям. На стадии проектирования это достигается за счет обеспечения соответствия проектных характеристик зданий и сооружений требованиям технических регламентов, что подлжет оценке при осуществлении экспертизы проектной документации и результатов инженерных изысканий. На этапе строительства – за счет соответствия реализованных в процессе производства работ решений требованиям проектной документации и требованиям к производству работ. Здесь оценка соответствия реализуется в рамках различных контрольно-надзорных мероприятий, в том числе технического и авторского надзоров, строительного контроля и др. [1].

Отдельного рассмотрения вопросы обеспечения безопасной эксплуатации объекта требуют на стадии его эксплуатации или принятия решения о возобновлении строительства в случае, если здание (сооружение) представляет собой объект незавершенного строительства. Действующим законодательством в области обеспечения соответствия характеристик объекта строительства требованиям нормативно-правовых актов здесь предусмотрено

проведение оценки действительного (фактического) технического состояния. Основными нормативными документами при проведении технического обследования являются ГОСТ 21.1101-2013¹, СП 13-102-2003² и ГОСТ 31937-2011³, содержащие основные требования к составу работ, очередности их проведения, объемом проводимых исследований [2]. Здесь же, при необходимости, предусмотрено выполнение поверочных расчетов, как отдельных строительных конструкций, так и объекта в целом. Требование о включении поверочных расчетов в состав работ, выполненных при проведении технического обследования, устанавливаются заказчиком в техническом задании и согласовываются при утверждении программы работ [3].

Формирование обоснованных выводов о категории технического состояния объекта, которая является ключевой характеристикой, отражающей его действительное техническое состояние, позволяет, в свою очередь, заказчику принять решение о дальнейших действиях в отношении объекта исследования. Здесь могут рассматриваться, при необходимости, как снос (демонтаж) аварийного объекта в случае нецелесообразности его восстановления, так и проведение ремонтно-восстановительных мероприятий по обеспечению его дальнейшей безопасной эксплуатации [3]. Для последнего случая именно комплексный подход (натурное обследование в совокупности с расчетным обоснованием), по мнению авторов, позволяет наиболее рационально установить состав и объемы восстановительных мероприятий по доведению параметров эксплуатационной пригодности объекта строительства до нормативных значений.

¹ ГОСТ 21.1101-2013 «Система проектной документации для строительства».

² СП 13-102-2003 «Правила обследования несущих строительных конструкций зданий и сооружений».

³ ГОСТ 31937-2011 «Здания и сооружения. Правила обследования и мониторинга технического состояния».

Полученные результаты, в свою очередь, могут представлять собой исходные данные при проектировании реконструкции, капитального ремонта или разработке мероприятий по восстановлению объекта. Подобный подход применим также к случаям возобновления строительства объектов, возведение которых прервано (приостановлено).

В настоящей работе проведен анализ возможности использования расчетной модели объекта строительства уже на одном из начальных этапов – на стадии согласования программы работ. В соответствии с положениями СП 13-102-2003² и ГОСТ 31937-2011³ составление, согласование и утверждение программы работ по техническому обследованию является результатом подготовительного этапа работ.

Состав данных, указываемых в программе работ, основывается на комплексе сведений, получаемых при ознакомлении с объектом исследования, изучении проектной (включая рабочий проект с внесенными в ходе строительства изменениями), исполнительной документации, результатов ранее проведенных обследований и иных изысканий и т. д. [5].

Соответственно, состав и объемы работ, предполагаемых к выполнению в рамках текущего обследования и указываемых в программе работ, напрямую зависят от полноты сведений, установленных на подготовительном этапе [6].

Достоверное определение состава и объемов работ, необходимых при проведении технического обследования позволяет, как правильно спланировать организацию самого процесса, так и корректно установить их стоимость. На этом этапе авторами предлагается использовать расчетную модель здания (сооружения), представляющую собой цифровую 3D-модель, сформированную на основе объемно-планировочных и конструктивных решений объекта исследования с учетом специфики воспринимаемых нагрузок и воздействий [7].

В состав исходных данных включаются также сведения о текущем техническом состоянии элементов строительных конструкций в части наличия дефектов и повреждений, степени их износа. Подобный подход позволяет выявить наиболее нагруженные конструкции, требующие более подробного изучения, в том числе в рамках детального обследования [8].

Предлагаемый авторами подход реализован при оценке технического состояния объекта незавершенного строительства. Объект исследования – здание административного назначения в Ворошиловском районе г. Волгограда (рис.), 14-этажное с подвалом, Г-образной формы в плане. Конструктивная схема объекта – колонно-стеновая с жестким соединением элементов в узлах.

Основные вертикальные конструкции представлены колоннами прямоугольного и Т-образного сечений с различными соотношениями размеров сторон, колоннами входной группы круглого сечения, монолитными стенами различной толщины. Пересекающиеся стены лестнично-лифтовых узлов образуют ярко выраженные «ядра

жесткости» здания. Плиты перекрытия выполнены сплошного сечения с окаймляющими балками по контуру. Фундамент – сплошная плита постоянного сечения (1000 мм) на естественном основании. Начало строительства объекта – 2012 год, строительство приостановлено в 2013 году. На момент окончания строительно-монтажных работ полностью выполнено возведение железобетонного каркаса здания. На момент проведения обследования отсутствуют ограждающие конструкции, инженерные сети, отделка.



Рис. Общий вид объекта исследования.

Очевидно, что сплошное детальное обследование с контролем прочностных характеристик материала несущих конструкций является инженерной задачей с длительным сроком реализации [9, 16–22]. Для оптимизации временных затрат предложен и реализован следующий алгоритм:

1. В рамках визуального обследования выполнены обмерные работы, уточнено местоположение и габаритные размеры основных несущих конструкций [10]. Особое внимание уделялось оценке технического состояния узлов соединения несущих конструкций, наличию в них дефектов и повреждений, ведущих к изменению расчетной схемы.

2. На основании полученных данных сформирована расчетная модель объекта. Жесткостные характеристики конструкций приняты по результатам обмерных работ и проектной документации (класс бетона). На этом этапе для установления объемов инструментального контроля по результатам расчета «первичной» модели определены основные значения параметров напряженно-деформированного состояния объекта в целом, выявлены наиболее нагруженные конструкции и участки. Уточнена программа работ, в которую внесен перечень наиболее нагруженных конструкций и участков, определенных по результатам расчета, как подлежащих инструментальному контролю.

3. Этап трансформации расчетной модели, в рамках которого в нее вносятся дефекты и повреждения, выявленные при проведении сплошного визуального обследования, а также характеристики материалов, установленные по результатам инструментального контроля [11].

4. Анализ изменения напряженно-деформированного состояния, характера его изменения, в отношении как отдельных строительных конструкций, так и объекта в целом. Здесь критериями оценки приняты как изменение параметров теоретического армирования, так и степень изменения значений внутренних усилий в тех несущих конструкциях, прочностные характеристики материалов которых

не определились [12]. Кроме того, выполнен анализ компонентов напряженного состояния в части сравнения уровня напряжений в сечениях несущих конструкций с нормативными значениями, установленными положениями СП 63.13330.2018⁴. На основании полученных результатов определен минимальный класс бетона для конструктивных элементов в зависимости от величин действующих напряжений, установлены характеристики теоретического подбора арматуры, проведено сравнение с фактическим армированием конструкций, определенного в ходе обследования методами неразрушающего контроля [13].

Таким образом, в рамках настоящего исследования предпринята попытка установить обратную взаимосвязь между оценкой объема испытываемых конструкций и поверочным расчетом пространственной модели объекта.

В отношении конструкций, имеющих резерв несущей способности, проведено выборочное освидетельствование прочностных свойств материала в соответствии с требованиями СП 13-102-2003² и ГОСТ 31937-2011³. Возможность реализации подобного подхода косвенно подтверждается, в том числе, положениями этих документов. Так, в п. 5.2.6. ГОСТ 31937-2011³ указано, что откопка шурфов при обследовании фундаментов и их оснований должна выполняться вблизи наиболее нагруженных конструкций, местоположение которых возможно установить только по результатам анализа расчетной модели. В особенности это касается нерегулярных конструктивных схем, к которым зачастую относятся объекты строительства из монолитного железобетона, что указано в СП 430.1325800.2018⁵[14].

Таким образом, выявление «наиболее нагруженных» конструкций, подлежащих детальному обследованию, может быть выполнено на основании анализа результатов расчета пространственной модели

объекта на начальном этапе работ по оценке технического состояния [15]. Хотя в соответствии с положениями нормативно-правовых актов в рассматриваемой области обязательность выполнения расчетов определяется программой работ и, по сути, желанием заказчика эти работы финансировать.

По результатам исследования сделаны следующие выводы:

1. Обязательность создания расчетной модели «сооружение-основание» при проведении оценки технического состояния не только формирует наиболее полное представление об особенностях распределения компонентов напряженно-деформированного состояния, но и является расчетным обоснованием объемов работ при детальном обследовании. Кроме того, наличие расчетной модели позволяет производить различные симуляции и сценарное прогнозирование поведения объекта при изменении условий эксплуатации, функционального назначения, состояние конструкций и т. д.

2. По мнению авторов, целесообразно внести в действующие нормативно-правовые акты, регулирующие проведение оценки технического состояния объектов строительства, положение об обязательности выполнения поверочных расчетов. Такой подход не только согласуется с требованиями Федерального закона № 384-ФЗ⁶, но и позволяет обоснованно формировать состав и объемы ремонтно-восстановительных мероприятий, исключая субъективное мнение заказчика относительно необходимости их выполнения.

Таким образом, использование расчетной модели объекта в части установление объемов работ при проведении оценки технического состояния является эффективным инструментом для специалистов в области обеспечения безопасной эксплуатации объектов строительства.

Список литературы

1. Олейник П. П. Система обследования технического состояния здания / П. П. Олейник, А. Д. Улитина. – Системные технологии. – 2020. – № 34. – С. 11–16.
2. Петрова И. Ю., Мостовой О. О. Обзор процесса проведения обследования зданий и сооружений. Проблемы и пути решения / И. Ю. Петрова, О. О. Мостовой // Инженерно-строительный вестник Прикаспия. – 2021. – № 1 (35). – С. 69–75.
3. Снегирева А. И. К вопросу обследования строительных конструкций, зданий и сооружений / А. И. Снегирева, В. Г. Мурашкин // Эксперт: теория и практика. – 2021. – № 6 (15).
4. Тупицына Д. С. АНАЛИЗ Оценки категорий технического состояния строительных конструкций / Д. С. Тупицына, А. Х. Байбурун // Вестник ЮУрГУ. Серия: Строительство и архитектура. – 2021. – № 1.
5. Калинин В. М. Обследование и испытание конструкций зданий и сооружений: учеб. / В. М. Калинин, С. Д. Сокова, А. Н. Топилин. – М.: ИНФРА-М, 2019. – 336 с.
6. Ильин И. С. Анализ объемов работ по обследованию / И. С. Ильин, Д. С. Карпик, Э. А. Никифоров, Е. С. Бардин // Academy. – 2017. – № 4 (19).
7. Завьялова О. Б. Особенности создания расчетных схем, расчета и конструирования многоэтажного каркасного здания с соблюдением мер защиты от прогрессирующего обрушения / О. Б. Завьялова, В. В. Куликов // Инженерно-строительный вестник Прикаспия. – 2022. – № 1 (39). – С. 58–65.
8. Леденев В. В. Расчетные модели для проектирования конструкций и зданий : мон. / В. В. Леденев, П. В. Монастырев, Г. М. Куликов, С. В. Плотникова. – Тамбов : ТГТУ, 2016. – 296 с.
9. Лапин С. К. Проведение обследования при реконструкции зданий и сооружений - неперемное условие при разработке проектов / С. К. Лапин, С. В. Ильяхин // Промышленное и гражданское строительство. – 2004. – № 6. – С. 35–37.
10. Петрова И. Ю. Обзор процесса проведения обследования зданий и сооружений. Проблемы и пути решения / И. Ю. Петрова, О. О. Мостовой // Инженерно-строительный вестник Прикаспия. – 2021. – № 1 (35). – С. 69–75.
11. Абраштов В. С. Статистический подход к определению количества измерений при проведении инструментального обследования строительных конструкций / В. С. Абраштов, Д. Е. Капустин, А. Е. Капустин // ИВД. – 2021. – № 7 (79).

⁴СП 63.13330.2018 «Бетонные и железобетонные конструкции».

⁵СП 430.1325800.2018 «Монолитные конструктивные системы».

⁶Федеральный закон «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений» от 30.12.2009 № 384-ФЗ.



12. Якушев В. А. Использование расчетной модели объекта для определения объемов работ при обследовании его технического состояния / В. А. Якушев, А. Н. Кутузнев // Сборник научных трудов МГЭТУ. – 2018.
13. Черкасова Л. И. Анализ систем оценок технического состояния, используемых в практике обследования зданий и сооружений / Л. И. Черкасова, М. Н. Иванов, А. Г. Паушкин, Г. В. Алексеев // Вестник МГСУ. – 2008. – № 2. – С. 134–144.
14. Ковалева И. В. О некоторых вопросах нормативного обеспечения обследования строительных объектов / И. В. Ковалева, И. А. Казимиров // О некоторых вопросах нормативного обеспечения обследования строительных объектов. – 2015. – № 2 (13). – С. 58–61.
15. Беляев К. Д. Детально-инструментальное обследование здания / К. Д. Беляев, М. В. Маркина, Т. В. Пляшник // Проблемы науки. – 2016. – № 10 (11).
16. Zolina T. V. The Expertise of Geo-Base, Foundations, and Deep Foundations: Regional Features of Accounting and Assessment of Deformations During Operation / T. V. Zolina, N. V. Kupchikova, S. P. Strelkov // IOP Conference Series: Materials Science and Engineering : International Science and Technology Conference (FarEastCon 2020) 6th–9th October 2020, Russky Island, Russia, Vladivostok, 28 января 2021 года. – Vladivostok : IOP Publishing, 2021. – Vol. 1079. – P. 052037. – EDN NVQQME.
17. Купчикова Н. В. Технологическая эффективность применения свай с поверхностными уширениями в зависимости от изменения геометрии сборных клиньев в просадочных грунтах / Н. В. Купчикова // Промышленное и гражданское строительство. – 2014. – № 6. – С. 40–43. – EDN SFBUQJ.
18. Купчикова Н. В. Технологическая эффективность применения свай с поверхностными уширениями в зависимости от изменения геометрии сборных клиньев в просадочных грунтах / Н. В. Купчикова // Промышленное и гражданское строительство. – 2014. – № 6. – С. 40–43. – EDN SFBUQJ.
19. Федоров В. С. Комплексная модель управления обеспечением пожарной безопасности высотных зданий / В. С. Федоров, Н. В. Купчикова, А. С. Реснянская // Инновационное развитие регионов: потенциал науки и современного образования : материалы VI Национальной научно-практической конференции с международным участием, приуроченной ко Дню российской науки, Астрахань, 08–09 февраля 2023 года / под общ. ред. Т. В. Золиной. – Астрахань : Астраханский государственный архитектурно-строительный университет, 2023. – С. 14–25. – EDN SFLRPB.
20. Zolina T. Monitoring of the collapse of the shores of reservoirs and the technology of their surface and deep fixing / T. Zolina, S. Strelkov, N. Kupchikova, K. Kondrashin // E3S Web of Conferences : Key Trends in Transportation Innovation, KTTI 2019, Khabarovsk, 24–26 октября 2019 года. – Khabarovsk : EDP Sciences, 2020. – Vol. 157. – P. 02011. – DOI: 10.1051/e3sconf/202015702011. – EDN JPRKMS.
21. Kupchikova N. V. Numerical researches of the work of the pile with end spherical broadening as part of the pile group / N. V. Kupchikova // Building and Reconstruction. – 2019. – № 6 (86). – P. 3–9. – DOI: 10.33979/2073-7416-2019-86-6-3-9. – EDN YRHETP.
22. Zolina T. Influence of vibration impacts from vehicles on the state of the foundation structure of a residential building / T. Zolina, N. Kupchikova // E3S Web of Conferences : Innovative Technologies in Environmental Science and Education, ITESE 2019, Divnomorskoe Village, 09–14 сентября 2019 года. – Divnomorskoe Village : EDP Sciences, 2019. – Vol. 135. – P. 03053. – DOI: 10.1051/e3sconf/201913503053. – EDN FYBVSE.

© Р. Х. Курамшин, Е. Н. Карпушко, А. А. Короткова, Г. И. Левшин, А. С. Машакарян

Ссылка для цитирования:

Курамшин Р. Х., Карпушко Е. Н., Короткова А. А., Левшин Г. И., Машакарян А. С. Использование расчетной модели в качестве обоснования состава и объемов работ при оценке технического состояния объекта строительства // Инженерно-строительный вестник Прикаспия : научно-технический журнал / Астраханский государственный архитектурно-строительный университет. Астрахань : ГБОУ АО ВО «АГАСУ», 2024. № 1 (47). С. 67–71.

УДК 69.059.032

DOI 10.52684/2312-3702-2024-47-1-71-76

РЕШЕНИЕ ОБРАТНОЙ ЗАДАЧИ ШТУРМА – ЛИУВИЛЛЯ ПРИ ВОССТАНОВЛЕНИИ СКОРОСТНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК КВАЗИБЕСКОНЕЧНОЙ СТРУНЫ

Д. В. Бережной, Л. С. Сабитов, И. Н. Гарькин, Л. Р. Секаева, В. В. Михеев

Бережной Дмитрий Валерьевич, доктор технических наук, профессор кафедры теоретической механики отделения механики, Институт математики и механики имени Н. И. Лобачевского Казанского (Приволжского) федерального университета, г. Казань, Российская Федерация; e-mail: berezhnoi.dmitri@mail.ru;

Сабитов Линар Салихзанович, доктор технических наук, профессор кафедры конструктивно-дизайнерского проектирования, Казанский (Приволжский) федеральный университет, г. Казань, Российская Федерация; e-mail: sabitov-kgasu@mail.ru;

Гарькин Игорь Николаевич, кандидат исторических наук, кандидат технических наук, заведующий кафедрой «Защита в чрезвычайных ситуациях», Московский государственный университет технологий и управления им. К. Г. Разумовского (Первый казачий университет); e-mail: igor_garkin@mail.ru;

Секаева Лилия Равильевна, кандидат физико-механических наук, доцент кафедры теоретической механики отделения механики, Институт математики и механики имени Н. И. Лобачевского Казанского (Приволжского) федерального университета, г. Казань, Российская Федерация; e-mail: LRSeakaeva@kpfu;

Михеев Владимир Владимирович, аспирант, Институт математики и механики имени Н. И. Лобачевского Казанского (Приволжского) федерального университета, г. Казань, Российская Федерация; e-mail: LRSeakaeva@kpfu

Задачи изучения скоростного строения геологических сред являются важными и актуальными на сегодняшний день. При этом несмотря на развитие и возможности современных технологических подходов, верхняя часть разреза до сих пор остается плохо изученной. Связано это с рядом факторов, одним из которых является отсутствие на данных горизонтах полезных ископаемых, таких как залежи углеводорода. Для нефтяных промышленности бурение верхних слоев является относительно простой задачей, не требующей глубокого изучения свойств предповерхностного грунта. Поэтому данных по