

ОБЕСПЕЧЕНИЕ БЕЗОПАСНОСТИ СООРУЖЕНИЙ В ЗОНЕ НОВОГО СТРОИТЕЛЬСТВА

Сазонова С.А.^{1,2}, канд. техн. наук, доцент

Асминин В.Ф.¹, д-р техн. наук, профессор

Николенко С.Д.³, канд. техн. наук, доцент

¹*Воронежский государственный лесотехнический университет
им. Г.Ф. Морозова*

²*Воронежский государственный педагогический университет*

³*Воронежский государственный технический университет*

Аннотация. Рассматривается проблема обеспечения безопасности сооружений в зоне нового строительства. Показано, что в случае нового строительства в районах с существующей старой постройкой, опасность для близлежащих объектов связана с тем, что в процессе выемки почвы, для последующего устройства несущих конструкций, в грунте могут образоваться изменения (дополнительные релаксации или напряжения), и как следствие существующие здания могут подвергаться осадкам. Зная причины появления новых деформаций от внешних воздействий, можно сократить возможные деформации зданий и сооружений, находящихся в непосредственной близости от строительной площадки.

Ключевые слова: безопасность, сооружения, зона нового строительства, старая постройка, влияние, деформации, осадки грунта.

ENSURING THE SAFETY OF STRUCTURES IN THE NEW CONSTRUCTION AREA

Sazonova S.A.^{1,2}, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor

Asminin V.F.¹, Doctor of Technical Sciences, Professor

Nikolenko S.D.³, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor

¹ *Voronezh State University of Forestry and Technologies named after G.F. Morozov*

²*Voronezh State Pedagogical University*

³*Voronezh State Technical University*

Abstract. The problem of ensuring the safety of structures in the area of new construction is considered. It is shown that in the case of new construction in areas with existing old buildings, the danger to nearby facilities is due to the fact that during the excavation of the soil, for the subsequent installation of load-bearing structures, changes may form in the soil (additional relaxation or stress), and as a result, existing buildings may be exposed to precipitation. Knowing the reasons for the appearance of

new deformations from external influences, it is possible to reduce possible deformations of buildings and structures located in the immediate vicinity of the construction site.

Keywords: safety, structures, new construction zone, old building, impact, deformations, soil precipitation.

В случае нового строительства в районах с существующей старой постройкой, опасность для близлежащих объектов связана с тем, что в процессе выемки почвы, для последующего устройства несущих конструкций, в грунте могут образоваться изменения (дополнительные релаксации или напряжения), и как следствие существующие здания могут подвергаться осадкам. Ее последствиями могут стать деформация и разращение основных конструктивных элементов. Что в свою очередь приводит к снижению эксплуатационной пригодности или даже к невозможности дальнейшего использования зданий, находящихся в непосредственной близости от строительной площадки.

Оценка влияния нового строительства на окружающие объекты является комплексной задачей, которую необходимо решать в несколько этапов. Начальным этапом будет являться изучение геотехнических карт, проектной документации, а также архивных материалов. Так же на этом этапе необходимо произвести геотехнические расчеты с учетом особенностей почвы и климатического района, конструктивных особенностей зданий.

Чтобы обеспечить безопасность зданий, входящих в зону влияния нового строительства необходимо правило определить возможные деформации существующих объектов.

При вероятности угрозы потери эксплуатационных характеристик, необходимо разработать специальные защитные мероприятия, направленные на усиление фундаментов и основных несущих конструкций зданий и сооружений, входящих в зону влияния нового строительства, а если избежать негативных, последствий невозможно, то внести соответствующие изменения в конструктивные решения нового здания. Причин, способных вызвать негативные изменения в конструкциях существующих объектов достаточно много, в основном они связаны с осадками фундаментов, превышающими нормативные. Так, дополнительные осадки бывают нескольких типов.

Например, осадки, образующиеся при устройстве поддерживающих или ограждающих конструкций котлована. Зачастую невозможно спрогнозировать данный вид осадок численными методами.

Также это могут быть осадки, вызванные нарушениями технологий выполняемых работ или отклонениями от проекта. Данный тип осадок не поддается прогнозу, однако решением этого может послужить заключение договоров на выполнение авторского надзора.

Исходя из вышесказанного можно сделать вывод что существует значительное количество причин появления дополнительных деформаций объектов, входящих в зону влияния нового строительства. Зная данные причины,

можно сократить возможные деформации зданий и сооружений, находящихся в непосредственной близости от строительной площадки. Таким образом основные способы решения задачи минимизации деформации существующих зданий это:

- численное моделирование нового строительства и оценка его влияния на окружающую застройку;
- контроль за процессами на строительной площадке;
- выполнение защитных мероприятий для усиления конструкций старых зданий.

Данные мероприятия должны производиться при:

- проведении реконструкций старых зданий;
- прокладке коммуникаций;
- устройстве дорожного полотна, строительстве туннелей или мостов;
- прочих видах работ, влияющих на движение грунта.

Так же до начала строительно-монтажных работ на объекте нового строительства проводится геофизическое исследование грунта в данном районе, особенно важно учитывать это при застройке в районе с уже существующими, и находящимися рядом со строительной площадкой, зданиями и сооружениями.

В качестве примера такого строительства рассмотрим строительство жилого дома по улице Большая Стрелецкая в г. Воронеж. В зону влияния нового строительства попали 5 существующих объектов (рис.1).

Для предотвращения дальнейших деформаций грунтового массива было предусмотрено устройство подпорных монолитных бетонных и железобетонных стенок по всему периметру строительной площадки (рис. 2), а также устройство геотехнического барьера.

Так же до разработки котлована были проведены обследования существующих зданий и им была присвоена соответствующая категория (рис. 3).



Рис.1. Рассматриваемая строительная площадка



Рис. 2. Возведение подпорной стены



Рис. 3. Фундамент одного из старых домов

При выполнении работы использовались материалы научных исследований [1-24].

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Samofalova A.S., Asminin V.F., Sazonova S.A. Damping of vibration-damping thin-walled steel structures with discrete rubber inserts // Noise Theory and Practice. - 2024. - Т. 10. - № 1 (36). - С. 69-81.
2. Николенко С.Д., Сазонова С.А., Акамсина Н.В. Моделирование процесса износа кирпичных зданий // Моделирование систем и процессов. - 2021. - Т. 14. - № 1. - С. 44-50.
3. Николенко С.Д., Сазонова С.А. Обеспечение безопасности земляных работ с применением расчетов прикладной механики // Моделирование систем и процессов. - 2016. - Т. 9. - № 4. - С. 47-51.
4. Николенко С.Д., Сазонова С.А. Дистанционное обнаружение утечек в гидравлических системах с целью обеспечения безопасности функционирования при своевременном предупреждении аварий // Научный вестник Воронежского государственного архитектурно-строительного

университета. Серия: Информационные технологии в строительных, социальных и экономических системах. - 2016. - № 1 (7). - С. 151-153.

5. Асминин В.Ф., Дружинина Е.В., Сазонова С.А., Осмоловский Д.С. Функциональные и конструктивные особенности облегченных звукоизолирующих панелей // Вестник Воронежского института высоких технологий. - 2019. - № 2 (29). - С. 4-7.

6. Сазонова С.А., Асминин В.Ф., Звягинцева А.В. Расчет смешанным методом статически неопределимых рам с элементами повышенной жесткости и численная проверка результатов расчетов с помощью метода конечных элементов // Моделирование систем и процессов. - 2021. - Т. 14. - № 2. - С. 54-66.

7. Асминин В.Ф., Дружинина Е.В., Болучевский А.В. Обоснование конструкции облегченной панели для переносных акустических экранов // Актуальные направления научных исследований XXI века: теория и практика. - 2017. - Т. 5. - № 1 (27). - С. 21-26.

8. Асминин В.Ф., Корда У.Ю. Об одном из путей снижения шума в сложившейся жилой застройке, прилегающей к остановочным пунктам общественного автотранспорта // Безопасность жизнедеятельности. - 2011. - № 4 (124). - С. 21-24.

9. Zvyagintseva A.V., Sazonova S.A., Kulneva V.V., Asminin V.F., Zyazina T.V. Numerical modeling methods for safety assessment at public facilities // В сборнике: IOP Conference Series: Materials Science and Engineering. Krasnoyarsk Science and Technology City Hall., Krasnoyarsk, Russian Federation, 2021. - С. 12192.

10. Sazonova S., Asminin V., Zyazina T., Sysoev D., Sokolova O., Osipov A., Lemeshkin A. Load-bearing control of materials and structures of multi-storey frame buildings // В сборнике: AIP conference proceedings. Proceedings of the IV international conference on modernization, innovations, progress: Advanced Technologies in Material Science, Mechanical and Automation Engineering: MIP: Engineering-IV-2022. Melville, 2024. - С. 020028.

11. Асминин В.Ф., Антонов А.И., Елифанов Е.Н. Использование акустических характеристик речевых пожарных оповещателей для расчёта звуковых полей помещений // Технологии техносферной безопасности. - 2014. - № 1 (53). - С. 13.

12. Асминин В.Ф., Корда У.Ю. Анализ путей снижения шума в сложившейся жилой застройке, прилегающей к остановочным пунктам общественного автотранспорта // Научный вестник Воронежского государственного архитектурно-строительного университета. Строительство и архитектура. - 2010. - № 4 (20). - С. 141-145.

13. Лемешкин А.В., Сафонова Ю.А., Коробова Л.А. Особенности управления запасами на предприятиях торговли // Вестник Воронежского государственного университета инженерных технологий. - 2017. - Т. 79. - № 2 (72). - С. 94-100.

14. Рогачев А.Ф., Сазонова С.А., Лемешкин А.В. Технология программирования: учебное пособие для вузов / Воронеж, 2007.

15. Сазонова С.А., Щербакова И.В., Сметанкина Г.И. Моделирование процесса диагностики утечек на основе двухальтернативной гипотезы с учетом помех от стохастичности потребления в гидравлической системе // Моделирование систем и процессов. - 2024. - Т. 17. - № 1. - С. 111-120.

16. Николенко С.Д., Козодаев С.П., Сазонова С.А. Моделирование возникновения внутренних напряжений в сложной структуре материала // Моделирование систем и процессов. - 2024. - Т. 17. - № 2. - С. 50-61.

17. Сазонова С.А., Кошель А.Н., Пантелеев И.Н., Акамсина Н.В., Казбанова И.М., Рылев С.С. Алгоритм диагностики утечек целевого продукта в условиях неопределенности для гидравлической системы // Моделирование систем и процессов. - 2024. - Т. 17. - № 2. - С. 71-82.

18. Епифанов Е.Н., Асминин В.Ф., Сазонова С.А. Системный анализ акустических свойств речевых оповещателей // Моделирование систем и процессов. - 2024. - Т. 17. - № 4. - С. 42-53.

19. Асминин В.Ф., Сазонова С.А., Самофалова А.С. Экспериментальные исследования вибровозбужденных тонкостенных элементов конструкций станков дискретными вибродемпфирующими вставками // Известия Тульского государственного университета. Технические науки. - 2024. - № 3. - С. 525-529.

20. Асминин В.Ф., Сазонова С.А., Самофалова А.С. Защита от шума вибровозбужденных тонкостенных элементов конструкций станков дискретными вибродемпфирующими вставками // Известия Тульского государственного университета. Технические науки. - 2023. - № 12. - С. 161-169.

21. Asminin V.F., Druzhinina E.V., Sazonova S.A. Evaluation of the sound insulation properties of a lightweight panel with an internal diamond-shaped structure based on computer modeling of the process of passage and absorption of sound energy in it // Noise Theory and Practice. - 2024. - Т. 10. - № 1 (36). - С. 82-96.

22. Перцев В.Т., Николенко С.Д., Сазонова С.А. Повышение качества бетона путем применения металлических фибр // Известия Тульского государственного университета. Технические науки. - 2024. - № 3. - С. 480-484.

23. Николенко С.Д., Сазонова С.А., Асминин В.Ф. Улучшение качества материала промышленных полов для повышения ударной стойкости при воздействии машиностроительного оборудования // Известия Тульского государственного университета. Технические науки. - 2024. - № 3. - С. 495-498.

24. Колотушкин В.В., Сазонова С.А., Асминин В.Ф., Кочегаров А.В., Барсуков А.И., Соколова О.А. Испытания фрагментов сварных конструкций на сопротивление усталостному разрушению // Известия Тульского государственного университета. Технические науки. - 2024. - № 3. - С. 575-578.

REFERENCES

1. Samofalova A.S., Asminin V.F., Sazonova S.A. Damping of vibration-damping thin-walled steel structures with discrete rubber inserts // *Noise Theory and Practice*. – 2024. – Vol. 10. - № 1 (36). – Pp. 69-81.
2. Nikolenko S.D., Sazonova S.A., Akamsina N.V. Modeling of the wear process of brick buildings // *Modeling of systems and processes*. – 2021. – Vol. 14. – No. 1. – pp. 44-50.
3. Nikolenko S.D., Sazonova S.A. Ensuring the safety of earthworks using calculations of applied mechanics // *Modeling of systems and processes*. – 2016. – Vol. 9. – No. 4. – pp. 47-51.
4. Nikolenko S.D., Sazonova S.A. Remote detection of leaks in hydraulic systems in order to ensure safe operation in case of timely prevention of accidents // *Scientific Bulletin of the Voronezh State University of Architecture and Civil Engineering. Series: Information technologies in construction, social and economic systems*. – 2016. - № 1 (7). – Pp. 151-153.
5. Asminin V.F., Druzhinina E.V., Sazonova S.A., Osmolovsky D.S. Functional and design features of lightweight soundproof panels // *Bulletin of the Voronezh Institute of High Technologies*. – 2019. - № 2 (29). – Pp. 4-7.
6. Sazonova S.A., Asminin V.F., Zvyagintseva A.V. Calculation by a mixed method of statically indeterminate frames with elements of increased rigidity and numerical verification of calculation results using the finite element method // *Modeling of systems and processes*. – 2021. – Vol. 14. – No. 2. – pp. 54-66.
7. Asminin V.F., Druzhinina E.V., Boluchevsky A.V. Substantiation of the design of a lightweight panel for portable acoustic screens // *Actual directions of scientific research of the XXI century: theory and practice*. – 2017. – T. 5. - № 1 (27). – Pp. 21-26.
8. Asminin V.F., Korda U.Yu. About one of the ways to reduce noise in the existing residential buildings adjacent to public transport stops // *Safety of life*. – 2011. - № 4 (124). – Pp. 21-24.
9. Zvyagintseva A.V., Sazonova S.A., Kulneva V.V., Asminin V.F., Zyazina T.V. Numerical modeling methods for safety assessment at public facilities // In the collection: *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*. Krasnodar Science and Technology City Hall., Krasnodar, Russian Federation, 2021. – p. 12192.

10. Sazonova S., Asminin V., Zyazina T., Sysoev D., Sokolova O., Osipov A., Lemeshkin A. Load-bearing control of materials and structures of multi-storey frame buildings // In the collection: AIP conference proceedings. Proceedings of the IV international conference on modernization, innovations, progress: Advanced Technologies in Material Science, Mechanical and Automation Engineering: MIP: Engineering-IV-2022. Melville, 2024. – p. 020028.

11. Asminin V.F., Antonov A.I., Epifanov E.N. The use of acoustic characteristics of speech fire alarm systems for calculating sound fields of rooms // Technosphere safety technologies. – 2014. - № 1 (53). – P. 13.

12. Asminin V.F., Korda U.Y. Analysis of ways to reduce noise in existing residential buildings adjacent to public transport stops // Scientific Bulletin of the Voronezh State University of Architecture and Civil Engineering. Construction and architecture. – 2010. - № 4 (20). – Pp. 141-145.

13. Lemeshkin A.V., Safonova Yu.A., Korobova L.A. Features of inventory management at trade enterprises // Bulletin of the Voronezh State University of Engineering Technologies. – 2017. – T. 79. - № 2 (72). – Pp. 94-100.

14. Rogachev A.F., Sazonova S.A., Lemeshkin A.V. Programming technology: a textbook for universities / Voronezh, 2007.

15. Sazonova S.A., Shcherbakova I.V., Smetankina G.I. Modeling of the leak diagnosis process based on a two-alternative hypothesis, taking into account interference from stochastic consumption in the hydraulic system // Modeling of systems and processes. – 2024. – Vol. 17. – No. 1. – pp. 111-120.

16. Nikolenko S.D., Kozodaev S.P., Sazonova S.A. Modeling of the occurrence of internal stresses in a complex material structure // Modeling of systems and processes. – 2024. – Vol. 17. – No. 2. – pp. 50-61.

17. Sazonova S.A., Koshel A.N., Panteleev I.N., Akamsina N.V., Kazbanova I.M., Rylev S.S. An algorithm for diagnosing leaks of the target product in conditions of uncertainty for the hydraulic system // Modeling of systems and processes. – 2024. – Vol. 17. – No. 2. – pp. 71-82.

18. Epifanov E.N., Asminin V.F., Sazonova S.A. System analysis of acoustic properties of speech announcers // Modeling of systems and processes. – 2024. – Vol. 17. – No. 4. – pp. 42-53.

19. Asminin V.F., Sazonova S.A., Samofalova A.S. Experimental studies of vibro-excited thin-walled structural elements of machine tools with discrete vibration

damping inserts // Izvestiya Tulskogo gosudarstvennogo universiteta. Technical sciences. – 2024. – No. 3. – pp. 525-529.

20. Asminin V.F., Sazonova S.A., Samofalova A.S. Protection from noise of vibro-excited thin-walled structural elements of machine tools with discrete vibration damping inserts // Izvestiya Tulskogo gosudarstvennogo universiteta. Technical sciences. – 2023. – No. 12. – pp. 161-169.

21. Asminin V.F., Druzhinina E.V., Sazonova S.A. Evaluation of the sound insulation properties of a lightweight panel with an internal diamond-shaped structure based on computer modeling of the process of passage and absorption of sound energy in it // Noise Theory and Practice. – 2024. – Vol. 10. – No. 1 (36). – pp. 82-96.

22. Pertsev V.T., Nikolenko S.D., Sazonova S.A. Improving the quality of concrete through the use of metal fibers // Proceedings of Tula State University. Technical sciences. – 2024. – No. 3. – pp. 480-484.

23. Nikolenko S.D., Sazonova S.A., Asminin V.F. Improving the material quality of industrial floors to increase impact resistance when exposed to machine-building equipment // Proceedings of Tula State University. Technical sciences. 2024. No. 3. Pp. 495-498.

24. Kolotushkin V.V., Sazonova S.A., Asminin V.F., Kochegarov A.V., Barsukov A.I., Sokolova O.A. Testing fragments of welded structures for fatigue fracture resistance // Proceedings of Tula State University. Technical sciences. – 2024. – No. 3. – pp. 575-578.