

# БЕЗОПАСНОСТЬ СТРОИТЕЛЬСТВА И ГОРОДСКОГО ХОЗЯЙСТВА

НАУЧНАЯ СТАТЬЯ / RESEARCH PAPER

УДК 331.45

DOI: 10.22227/1997-0935.2024.1.67-76

## Анализ эффективности затрат на мероприятия по охране труда

Елена Анатольевна Король, Евгений Николаевич Дегаев

Национальный исследовательский Московский государственный строительный  
университет (НИУ МГСУ); г. Москва, Россия

### АННОТАЦИЯ

**Введение.** Строительство остается одним из самых опасных видов экономической деятельности. В процессе строительства рабочие сталкиваются с различными рисками, которые могут привести к травмам, включая падение с высоты, порезы от острых предметов, ушибы от падения тяжелых предметов и др. Показатели смертельного травматизма по отношению к 2021 г. выросли на 6,3 %. С точки зрения экономической составляющей строительная отрасль потеряла 92 373 человеко-дней. Цель исследования — анализ эффективности и достаточности затрат, направленных на охрану труда с 2002 по 2022 г.

**Материалы и методы.** На основе данных мониторинга и контроля Роструда и Социального фонда России, метода анализа затрат и выгод оценивается соотношение между расходами на охрану труда и полученными результатами по снижению производственного травматизма в строительной отрасли.

**Результаты.** На мероприятия по охране труда в 2022 г. израсходовано 33 347 096,1 тыс. рублей, из них 59,5 % потрачено на приобретение спецодежды, спецобуви и др., остальные средства направлены на реализацию мероприятий по охране труда. Отмечается ежегодное, начиная с 2002 г., увеличение расходов на мероприятия, направленные на охрану труда. Однако реальный рост затрат ниже, учитывая инфляцию. Наибольшая инфляция наблюдалась в 2002 г., наименьшая в 2017 г., в 2022 г. она составила 11,94 %. В абсолютном значении суммарная инфляция за 20 лет выросла на 185,3 %, при этом прогрессирующая инфляция составила 407,3 %.

**Выводы.** Анализ данных производственного травматизма за период с 2002 по 2022 г. не выявил тенденции к снижению несчастных случаев на производстве с 2020 г. Отдельные руководители предприятий не всегда уделяют должное внимание финансированию мер по обеспечению безопасности труда, что приводит к снижению уровня безопасности на рабочих местах. Это подтверждается данными Роструда, которые показывают, что в 27,6 % случаях причиной травматизма является неудовлетворительная организация работы. Недостаточное финансирование мер по охране труда подтверждается также результатами проверок. Техническими инспекторами в 2022 г. в целом по стране было зафиксировано свыше 4600 нарушений охраны труда и 22 500 не выполненных обязательств со стороны руководства предприятий.

**КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:** травматизм, безопасность труда, несчастные случаи, средства индивидуальной защиты, техника безопасности, прогрессирующая инфляция, затраты на охрану труда

**ДЛЯ ЦИТИРОВАНИЯ:** Король Е.А., Дегаев Е.Н. Анализ эффективности затрат на мероприятия по охране труда // Вестник МГСУ. 2024. Т. 19. Вып. 1. С. 67–76. DOI: 10.22227/1997-0935.2024.1.67-76

Автор, ответственный за переписку: Евгений Николаевич Дегаев, DegaevEN@mgsu.ru.

## Cost-effectiveness analysis of labour protection measures

Elena A. Korol', Evgeniy N. Degaev

Moscow State University of Civil Engineering (National Research University) (MGSU);  
Moscow, Russian Federation

### ABSTRACT

**Introduction.** Construction remains one of the most dangerous economic activities. During construction, workers face various risks that can lead to injuries, including falls from a height, cuts from sharp objects, bruises from falling heavy objects, and others. Fatal injury rates increased by 6.3 % in relation to 2021. In terms of economic component, the construction industry lost 92,373 man-days. The purpose of the work is to analyze the effectiveness and sufficiency of costs aimed at labour protection from 2002 to 2022.

**Materials and methods.** Cost-benefit analysis method is used to estimate the ratio between labour protection costs and the results obtained in reducing occupational injuries in the construction industry. The analysis takes into account the costs associated with implementing labour protection measures and compares them to the outcomes achieved in terms of reducing occupational injuries.

**Results.** In 2022, 33,347,096.1 thousand rubles were spent on labour protection measures. Out of this amount, 59.5 % of all funds, or approximately 33,347,096.1 thousand rubles, were spent for the purchase of protective clothing, special footwear and other personal protective equipment. The remaining funds were directed towards the implementation of other labour protection measures.

There has been an annual increase in expenditures on labour protection measures since 2002. However, the real growth of cost is lower, taking into account inflation. The highest inflation was observed in 2002, the lowest in 2017, in 2022 was 11.94 %. In absolute terms, the total inflation over 20 years increased by 185.3 %, while progressive inflation amounted to 407.3 %.

**Conclusions.** The analysis of occupational injury data for the period from 2002 to 2022 did not reveal a trend towards a decrease in industrial accidents from 2020. Some employers do not allocate enough funds for labour protection measures, which leads to a decrease in the level of safety at workplaces. This is confirmed by Rostrud data, which show that in 27.6 % of cases, the cause of injuries is unsatisfactory organization of work. Insufficient financing of labour protection measures is confirmed by the results of inspections. So, technical inspectors in 2022 found more than 4,600 violations. According to these violations, about 1,500 submissions and prescriptions were drawn up. Thus, in 2022, technical inspectors in the whole country recorded more than 4,600 violations of labour protection and 22,500 unfulfilled obligations on the part of the management of enterprises.

**KEYWORDS:** injuries, occupational safety, accidents, personal protective equipment, safety equipment, progressive inflation, labour protection costs

**FOR CITATION:** Korol' E.A., Degaev E.N. Cost-effectiveness analysis of labour protection measures. *Vestnik MGSU* [Monthly Journal on Construction and Architecture]. 2024; 19(1):67-76. DOI: 10.22227/1997-0935.2024.1.67-76 (rus.).

*Corresponding author:* Evgeniy N. Degaev, DegaevEN@mgsu.ru.

## ВВЕДЕНИЕ

Соблюдение требований безопасности и охраны труда является обязательным условием для любой организации, которая заботится о здоровье и благополучии своих сотрудников. Эти требования включают правила по охране труда и технике безопасности, которые должны соблюдаться всеми работниками. Также следует обеспечить работникам безопасные условия труда, предоставить им необходимые средства индивидуальной защиты и проводить регулярные проверки на соответствие требованиям безопасности и охраны труда. Основные проблемы в обеспечении требований безопасности и охраны труда связаны с недостаточной информированностью работников о своих правах и обязанностях, а также отсутствием мотивации у руководства предприятий для внедрения современных систем управления охраной труда. Кроме того, существуют трудности во взаимодействиях работников со специалистами по охране труда, особенно в регионах, также недостаточно финансирование мероприятий по охране труда работодателями [1–3].

Строительство остается наиболее травмоопасным видом экономической деятельности [1, 4]. Показатели смертельного травматизма по отношению к 2021 г. выросли на 6,3 %. С точки зрения экономической составляющей строительная отрасль потеряла 92373 человеко-дней. По данным Роструда, за 2022 г. всего было зафиксировано 5563 инцидента, из которых 1565 закончились смертельным исходом. Зарегистрирован 381 групповой инцидент, включая 296 случаев с летальным исходом. В строительной индустрии на 2022 г. насчитывалось 10750 предприятий. Из них в 869 организациях произошли несчастные случаи на производстве, что составляет 8,1 % от общего количества предприятий [5, 6].

## МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Основные методы по оценке затрат и мероприятий, направленных на обеспечение безопасности и охраны труда:

*Анализ затрат и выгод.* Этот метод сравнивает затраты на охрану труда с потенциальными выгода-

ми, такими как: снижение заболеваемости и травматизма, увеличение производительности и улучшение качества продукции.

*Анализ эффективности затрат.* Оценивает соотношение между затратами на охрану труда и полученными результатами. Результаты могут включать увеличение производительности, снижение заболеваемости и улучшение условий труда.

*Оценка рисков.* Метод используется для определения потенциальных опасностей и рисков на рабочем месте и разработки мер по их минимизации.

*Аудит охраны труда.* Аудит может проводиться внутренними или внешними специалистами, его цель — проверить соответствие системы охраны труда установленным стандартам и нормам.

*Опросы и исследования.* Могут помочь определить уровень удовлетворенности работников условиями труда и их мнение о мерах, принятых для улучшения безопасности и здоровья на рабочем месте.

*Мониторинг и контроль.* Этот метод включает регулярный мониторинг и контроль за соблюдением требований охраны труда, а также проведение проверок и инспекций.

*Экономический анализ.* Метод использует экономические показатели, такие как стоимость предотвращенного ущерба и стоимость снижения риска, для оценки эффективности затрат на охрану труда [7–11].

В настоящей работе проведен анализ эффективности затрат, направленных на мероприятия по охране труда в строительной отрасли по данным мониторинга и контроля Роструда и Социального фонда России (СФР).

## РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

По результатам проверок, проведенных Рострудом<sup>1,2</sup> в 2022 г., выявлено более 12 000 нарушений в сфере охраны труда, 437 из которых связаны с исследованием, документированием и учетом произ-

<sup>1</sup> Результаты мониторинга условий и охраны труда в Российской Федерации в 2022 году // Министерство труда и социальной защиты Российской Федерации. М., 2022.

<sup>2</sup> Отчет о деятельности Федеральной службы по труду и занятости и ее территориальных органов в 2022 году.

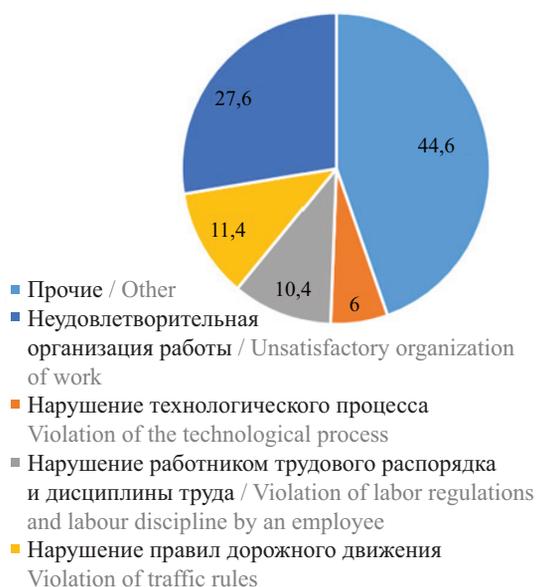


Рис. 1. Нарушения, повлекшие тяжелые последствия от несчастных случаев по данным Роструда

Fig. 1. Violations that caused severe consequences from accidents according to Rostrud

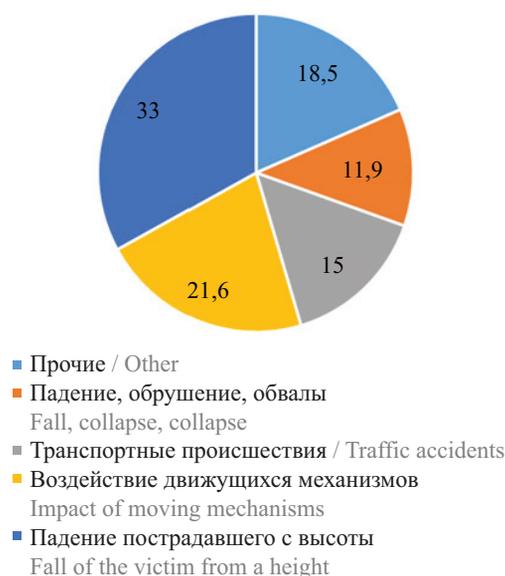


Рис. 2. Классификация типов несчастных случаев на производстве

Fig. 2. Classification of types of industrial accidents

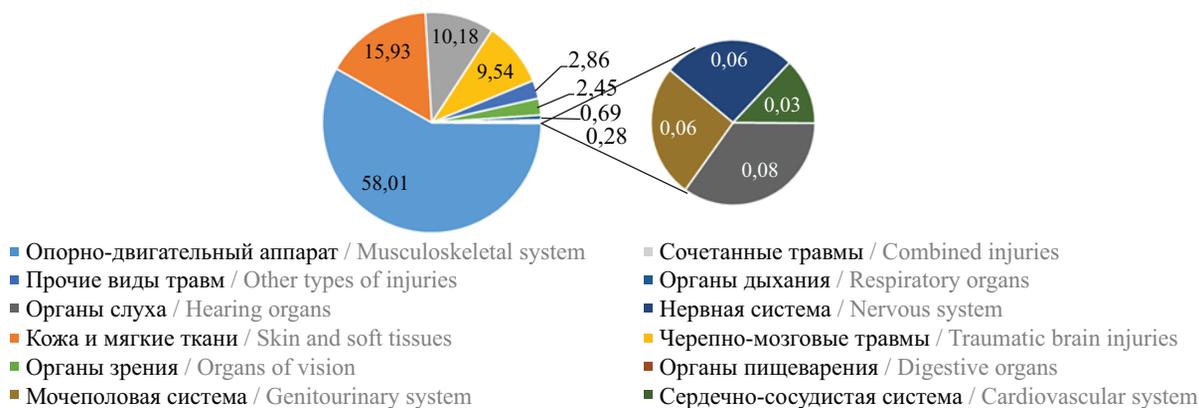


Рис. 3. Классификация производственных несчастных случаев по видам полученных травм

Fig. 3. Classification of industrial accidents by types of injuries

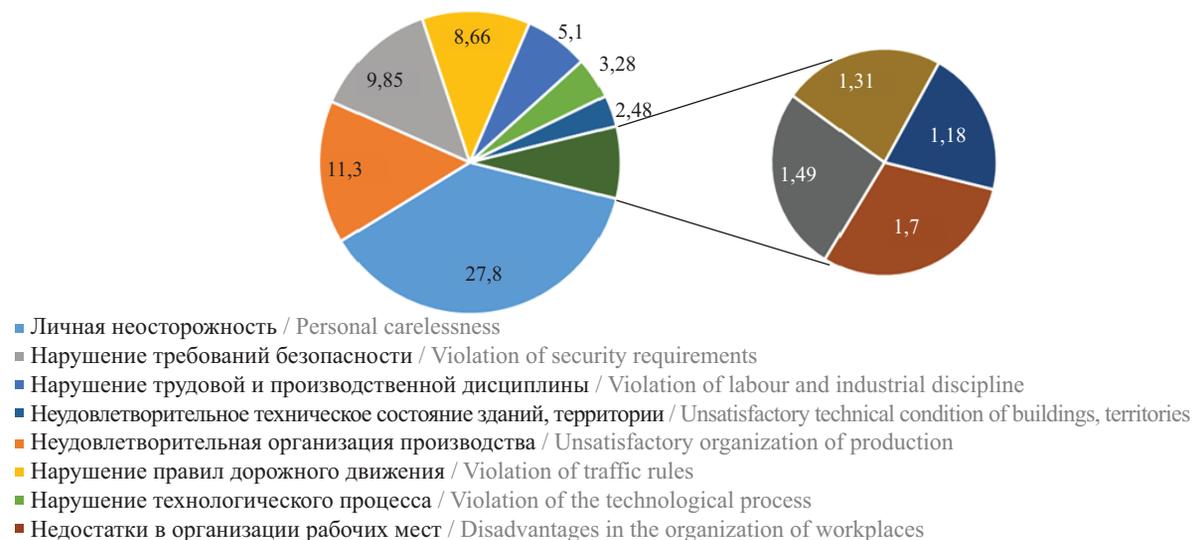


Рис. 4. Причины возникновения несчастных случаев (данные СФР)

Fig. 4. Causes of accidents (SFR data)

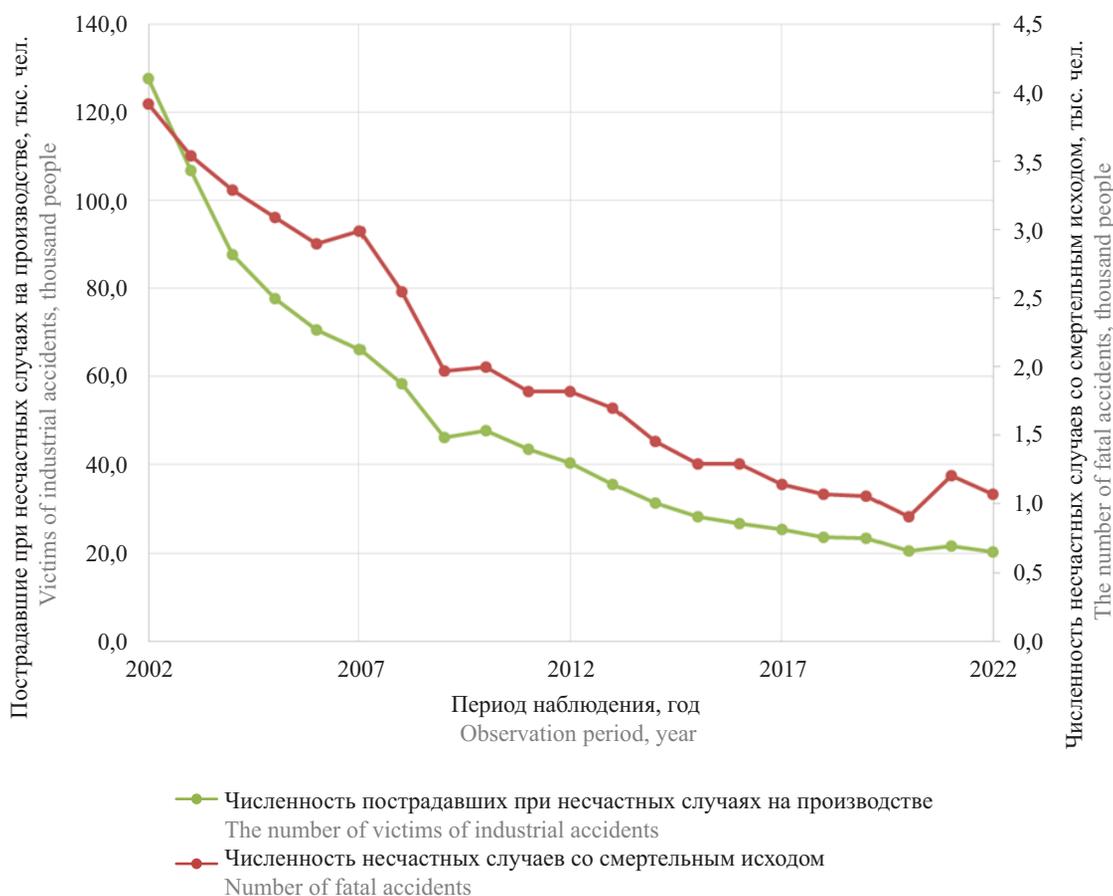


Рис. 5. Динамика производственного травматизма с 2002 по 2022 г.

Fig. 5. Dynamics of Occupational Injuries (2002–2022)

водственных травм. Обнаружено также 626 случаев сокрытия производственных травм, 154 из которых закончились смертельным исходом, что в 1,33 раза больше, чем в 2021 г. По информации Роструда, главной причиной серьезных последствий производственного травматизма является неудовлетворительная организация работы — на этот фактор приходится 27,6 % всех причин (рис. 1). Самый высокий показатель производственных травм наблюдается при падении рабочих с высоты, что на 9 % выше показателя прошлого года и составляет 33 % от общей структуры причин (рис. 2).

Между тем по причине воздействия движущихся механизмов произошло на 2,4 % меньше несчастных случаев, чем в 2021 г. По остальным причинам наблюдается незначительное увеличение в пределах 0,5–1 %. Столь стремительное увеличение несчастных случаев связано с тем, что строительная отрасль продолжает уверенный рост [12–16]. В 2022 г. в России было построено 1 290 000 новых квартир общей площадью 102,7 млн м<sup>2</sup>. Это на 11,0 % больше, чем в предыдущем году<sup>3</sup>.

Полученные травмы на производстве коррелируют с увеличением несчастных случаев при паде-

нии с высоты. Так, в 2022 г. 58 % всех травм приходится на опорно-двигательный аппарат (рис. 3).

В СФР<sup>4</sup> отмечают, что основной причиной несчастных случаев является личная неосторожность, а неудовлетворительная организация производства занимает вторую позицию (рис. 4).

В 2022 г. технические инспекторы труда провели на 10,3 % меньше проверок предприятий, чем в 2021 г. Количество выявленных нарушений также уменьшилось с 37900 в 2021 г. до 32000 в 2022 г. Число направленных работодателям представлений и предписаний выросло с 11 500 до более 12 000 [5, 6]. Сокращение количества проверок можно связать со снижением производственного травматизма по отношению к 2021 г. (рис. 5), однако это все равно больше минимальных показателей, которые были зафиксированы в 2020 г. В целом динамика производственного травматизма с 2002 по 2022 г. отражает сочетание изменений в законодательстве и технологической модернизации отраслей экономики.

В строительной отрасли численность пострадавших с утратой трудоспособности на 1 рабочий день и более и со смертельным исходом составила

<sup>3</sup> О жилищном строительстве в Российской Федерации в 2022 году // Росстат.

<sup>4</sup> Информация о работе технической инспекции труда профсоюзов в 2022 году // Техническая инспекция труда ФНПР. 2023 г.

- Приобретение спецодежды, спецобуви и других средств индивидуальной защиты  
Purchase of workwear, safety shoes and other personal protective equipment
- Реализация организационных мероприятий  
Implementation of organizational measures
- Реализация технико-технологических мероприятий  
Implementation of technical and technological measures
- Реализация санитарно-гигиенических мероприятий  
Implementation of sanitary and hygienic measures
- Подготовка работников по охране труда  
Training of workers on labour protection

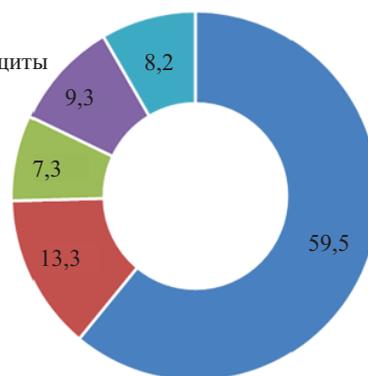


Рис. 6. Затраты, направленные на мероприятия по охране труда

Fig. 6. Distribution of funds spent on labour protection measures

1843 чел., численность пострадавших при несчастных случаях на производстве со смертельным исходом — 171 чел., при этом более 50 чел. находились в состоянии алкогольного или наркотического опьянения.

На мероприятия по охране труда в 2022 г. было израсходовано 33347096,1 тыс. руб., из них 59,5 % всех средств потрачено на приобретение спецодежды, спецобуви и других средств индивидуальной защиты, остальные средства были направлены на реализацию мероприятий по охране труда (рис. 6).

Отмечается практически ежегодное, начиная с 2002 г., увеличение расходов на мероприятия, направленные на охрану труда. Однако реальный рост затрат будет ниже, если учесть инфляцию (рис. 7). Наибольшая инфляция наблюдалась в 2002 г., наименьшая — в 2017 г., в 2022 г. она составила

11,94 %. В абсолютном значении суммарная инфляция за 20 лет выросла на 185,3 %.

Так, в 2022 г. израсходовано 21997 руб. на мероприятия по охране труда в расчете на одного работающего, что на 1206,7 % больше, чем в 2002 г. (рис. 8). Принимая во внимание прогрессирующую инфляцию, которая на 2022 г. составила 407,3 % по отношению покупательской способности в 2002 г., реальный рост затрат на охрану труда составил 799,4 %.

Анализ затрат с учетом прогрессирующей инфляции показал, что до 2018 г. затраты на охрану труда росли медленнее, чем инфляция. А в 2003 и 2004 гг. увеличение затрат на охрану труда оказалось настолько незначительным, что с учетом инфляции рост затрат показал отрицательные значения. Это свидетельствует о том, что за выделенные средства на охрану

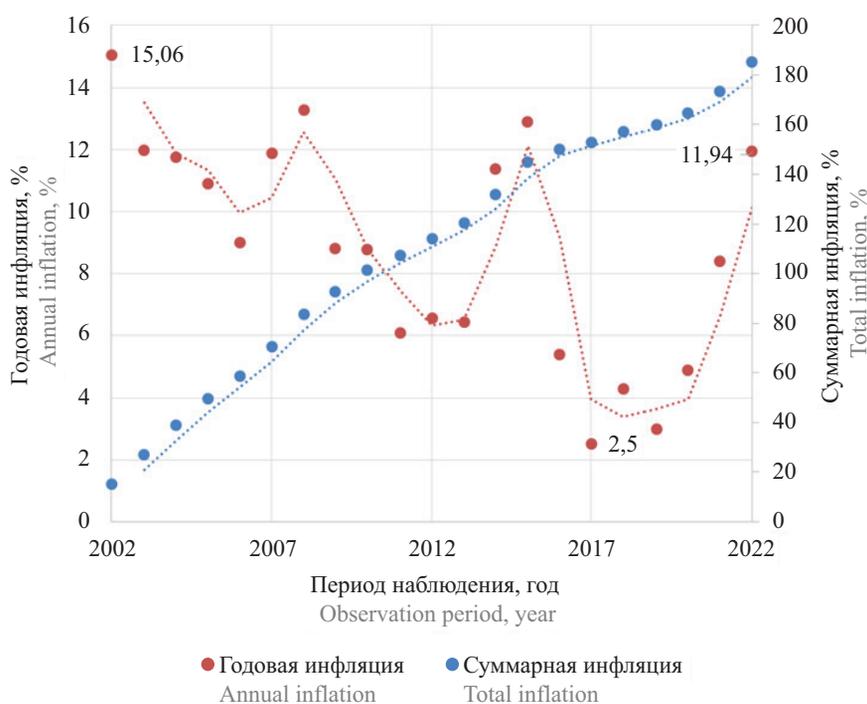


Рис. 7. Изменение инфляции в России в период с 2002 по 2022 г.

Fig. 7. Changes in inflation in Russia in the period from 2002 to 2022

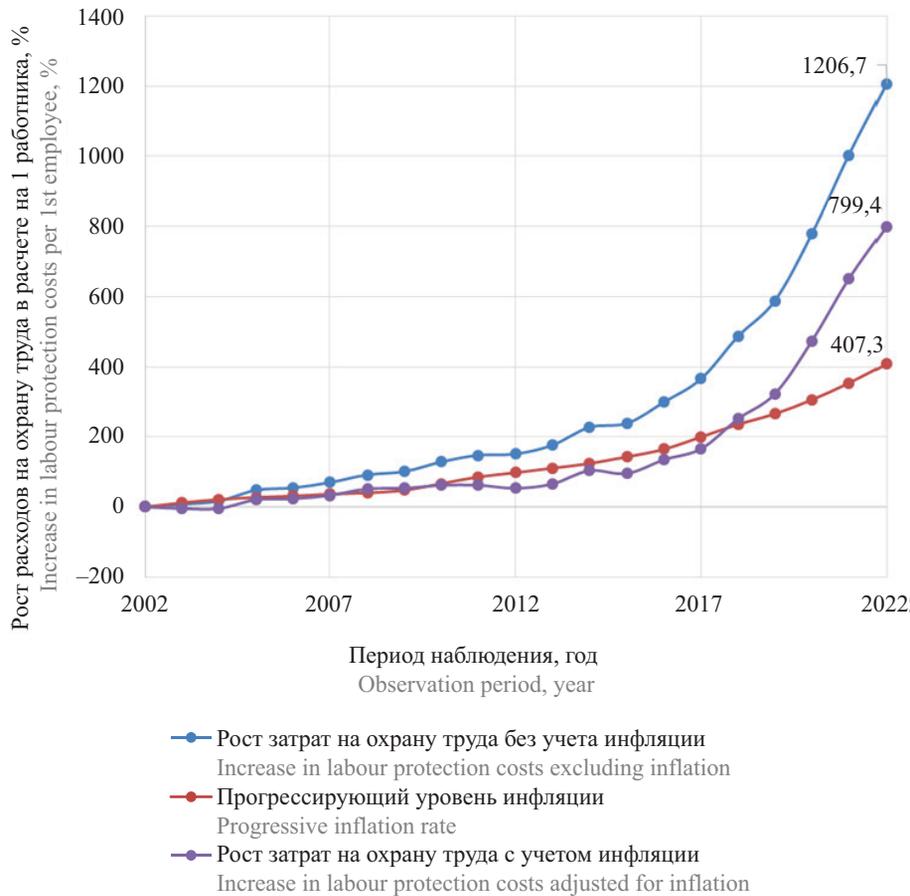


Рис. 8. Изменение затрат на охрану труда с 2002 по 2022 г.

Fig. 8. Change in labour protection costs from 2002 to 2022

труда строительные организации смогли реализовать на 4,5 % меньше мероприятий, чем в 2002 г. В период с 2005 по 2010 г. финансирование мероприятий охраны труда увеличилось, однако это также было недостаточно, чтобы перекрыть прогрессирующую инфляцию. С 2011 по 2017 г. была высокая инфляция, которая также не позволяет установить факт достаточности финансирования мероприятий по охране труда. И только с 2018 г. можно установить существенное увеличение затрат несмотря на то, что в 2021 и 2022 гг. зафиксирована высокая инфляция.

С учетом прогрессирующей инфляции и покупательской возможности затраты на мероприятия по охране труда на одного работника составили 8539,9 руб., что всего на 6855,9 руб. больше, чем в 2002 г. (рис. 9).

О недостаточности расходов на мероприятия по охране труда свидетельствуют проведенные проверки. В 2022 г. технические инспекторы выявили более 4600 нарушений, что привело к выдаче примерно 1500 предписаний. Из 22 500 обязательств, изложенных в коллективных договорах и соглашениях, около 1600 остались невыполненными. Направлено 756 требований о привлечении к ответственности ответственных лиц и виновных в нарушении трудового законодательства в области охраны труда с приостановкой производства.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ И ОБСУЖДЕНИЕ

В соответствии с трудовым законодательством<sup>5</sup> работодатель обязан проводить мероприятия по улучшению условий и охраны труда, а также выделять необходимые средства на эти цели. Анализ данных производственного травматизма за период с 2002 по 2022 г. не выявил тенденции к снижению несчастных случаев на производстве с 2020 г. Некоторые работодатели недостаточно выделяют средств на мероприятия по охране труда, что приводит к снижению уровня безопасности на рабочих местах. Это подтверждается данными Роструда, которые показывают, что в 27,6 % случаев причиной травматизма является неудовлетворительная организация работы.

Недостаточное финансирование мер по охране труда подтверждается результатами проведенных проверок техническими инспекторами труда. Так, в 2022 г. было выявлено свыше 4,6 тыс. нарушений и выписано 1500, а около 7,1 % обязательств по коллективным договорам не выполняются работодателями.

Существенный рост затрат на мероприятия по охране труда с 2018 г. можно связать с многочисленными изменениями в трудовом законодательстве. Так, в 2018 г. в качестве решения проблемы «списочного»

<sup>5</sup> Трудовой кодекс Российской Федерации от 30.12.2001 № 197-ФЗ.

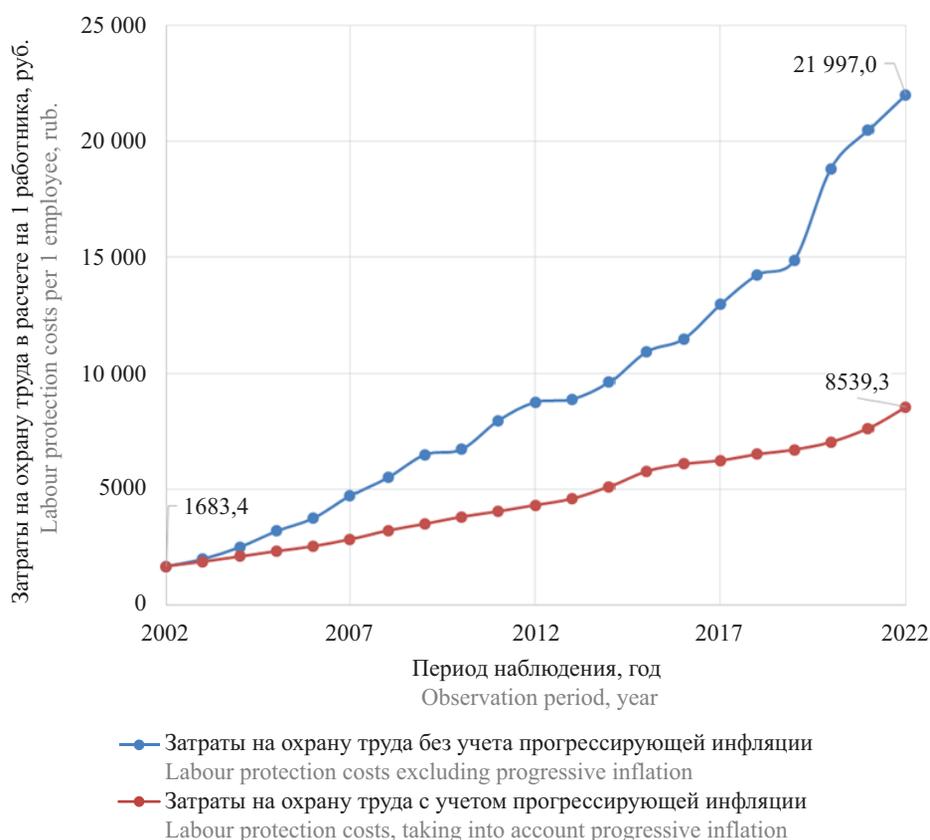


Рис. 9. Затраты, направленные на мероприятия по охране труда в период с 2002 по 2022 г.

Fig. 9. Costs for occupational safety measures in the period from 2002 to 2022

подхода в обеспечении работников средствами индивидуальной защиты предложено установить единые типовые нормы, которые учитывают все возможные вредные производственные факторы, опасности и загрязнения на конкретном рабочем месте. Также ужесточаются требования по инструктированию и обучению персонала требованиям безопасности

и охраны труда [17–20]. С 2018 г. затраты на охрану труда впервые превышают прогрессирующую инфляцию. Без учета инфляции затраты на мероприятия по охране труда на одного человека с 2002 г. выросли на 20313,6 руб. Однако в пересчете на покупательскую способность с учетом прогрессирующей инфляции затраты фактически увеличились только на 6855,9 руб.

## СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Пушенко С.Л., Гапонов В.Л., Кукарко В.А. Анализ производственного травматизма в строительной индустрии и пути его снижения // Безопасность техногенных и природных систем. 2022. № 2. С. 24–30. DOI: 10.23947/2541-9129-2022-2-24-30. EDN IYBRVK.
2. Магомедова Н.З. Анализ причин производственного травматизма // Образование и наука в России и за рубежом. 2020. № 6 (70). С. 50–52. EDN VNAURO.
3. Saputri H. Legal protection of occupational safety and health for pharmacists of clinics in Semarang // Awang Long Law Review. 2022. Vol. 5. Issue 1. Pp. 205–214. DOI: 10.56301/awl.v5i1.565
4. Чумачева Н.М. Динамика производственного травматизма в строительной отрасли // Труды

- Новосибирского государственного архитектурно-строительного университета (Сибстрин). 2017. Т. 20. № 1 (64). С. 70–79. EDN ZMIEIH.
5. Король Е.А., Дегаев Е.Н. Динамика снижения производственного травматизма // Вестник МГСУ. 2023. Т. 18. № 3. С. 438–446. DOI: 10.22227/1997-0935.2023.3.438-446. EDN YZSTAN.
6. Дегаев Е.Н., Король Р.А., Плотников А.Д. Особенности снижения производственного травматизма в России и за рубежом // Строительство и архитектура. 2023. Т. 11. № 1. С. 25. DOI: 10.29039/2308-0191-2022-11-1-25-25. EDN QOAODS.
7. Лукьянченко Н.Д., Васильев А.С. Влияние охраны труда на эффективность использования трудового потенциала предприятия // Экономика стро-

ительства и городского хозяйства. 2021. Т. 17. № 3. С. 123–130. EDN ECIWXG.

8. *Olyanyshen T.V., Storozhuk V.M., Yatsiuk R.A., Korzh H.I., Ratushniak Yu.V., Melnikov A.V.* Multicriteria problem of evaluation of the enterprise labor protection management system efficiency // *Mathematical Modeling and Computing*. 2021. Vol. 8. Issue 2. Pp. 330–337. DOI: 10.23939/mmc2021.02.330

9. *Tawiah T., Opoku A., Frimpong A., Hafiz B.* An assessment of knowledge among healthcare professionals on occupational health hazards at New Abirem government hospital, Ghana // *Asian Journal of Medicine and Health*. 2022. Pp. 153–171. DOI: 10.9734/ajmah/2022/v20i1030516

10. *Yiu N.S.N., Chan D.W.M., Shan M., Sze N.N.* Implementation of safety management system in managing construction projects: Benefits and obstacles // *Safety Science*. 2019. Vol. 117. Pp. 23–32. DOI: 10.1016/j.ssci.2019.03.027

11. *Jbeily A.H.* Importance and effectiveness of different safety training methods and their application in iron ore pelletizing plants // *European Journal of Business and Management Research*. 2023. Vol. 8. Issue 1. Pp. 142–146. DOI: 10.24018/ejbmr.2023.8.1.1790

12. *Сенченко В.А., Каверзнева Т.Т., Пушенко С.Л., Стасева Е.В.* Совершенствование методики оценки неснижаемого запаса средств индивидуальной защиты для снижения класса (подкласса) условий труда работников // *Кадровик*. 2023. № 6. С. 77–85. EDN JWMWDJ.

13. *Кузьмина О.В., Исакова А.К.* Снижение уровня производственного травматизма в исследуемой организации // *Молодой ученый*. 2016. № 26 (130). С. 55–58. EDN XCHYDZ.

14. *Suparna N.S., Ajeet Jaiswal.* The occupational health and safety // *Anthropo-Indialogs*. 2021. Vol. 1. Issue 3. Pp. 261–269.

15. *Стасева Е.В., Пушенко С.Л., Сенченко В.А.* Новые подходы в организации обучения и проверки знаний требований безопасности и охраны труда // *Кадровик*. 2020. № 7. С. 107–112. EDN QOQJBO.

16. *Mohd Isa M.F., Ab. Rahim N.Z., Fathi M.S., Mohd Yusoff R.C.* Extending the occupational safety and health management system as a knowledge management system through the mixed-reality remote audit // *Knowledge Management in Organisations*. 2022. Pp. 270–278. DOI: 10.1007/978-3-031-07920-7\_21

17. *Сенченко В.А., Каверзнева Т.Т., Фетисов А.Г., Пушенко С.Л., Стасева Е.В.* Оптимизация процесса планирования потребности в средствах индивидуальной защиты работающих на основе модели данных размерного ряда сотрудников // *Кадровик*. 2023. № 2. С. 92–99. EDN GSGAGG.

18. *Yilmaz S.* How to enhance occupational health and safety practices in schools: An analysis through the eyes of school principals // *International Journal of Psychology and Educational Studies*. 2022. Vol. 9. Pp. 922–933. DOI: 10.52380/ijpes.2022.9.4.871

19. *Фомин А.И., Халявина М.Н., Осипова А.А.* Исследование проблем производственного травматизма и профессиональной заболеваемости // *Вестник Научного центра ВостНИИ по промышленной и экологической безопасности*. 2017. № 4. С. 82–90. EDN ZXFNNF.

20. *Iskandar I., Ryadinency R., Santi S., Zamli Z.* Supervisory relationship with the use of personal protective equipment on employees // *International Journal Papier Public Review*. 2023. Vol. 4. Issue 2. Pp. 52–55. DOI: 10.47667/ijpr.v4i2.221

Поступила в редакцию 22 ноября 2023 г.

Принята в доработанном виде 27 ноября 2023 г.

Одобрена для публикации 5 декабря 2023 г.

ОБ АВТОРАХ: **Елена Анатольевна Король** — доктор технических наук, профессор, заведующая кафедрой жилищно-коммунального комплекса; **Национальный исследовательский Московский государственный строительный университет (НИУ МГСУ)**; 129337, г. Москва, Ярославское шоссе, д. 26; РИНЦ ID: 678276, Scopus: 57197844794, ResearcherID: C-2635-2019; ORCID: 0000-0002-5019-3694; KorolEA@mgsu.ru;

**Евгений Николаевич Дегаев** — кандидат технических наук, доцент кафедры жилищно-коммунального комплекса; **Национальный исследовательский Московский государственный строительный университет (НИУ МГСУ)**; 129337, г. Москва, Ярославское шоссе, д. 26; РИНЦ ID: 798266, Scopus: 57195225439, ResearcherID: S-1854-2018, ORCID: 0000-0001-6384-8277; DegaevEN@mgsu.ru.

Вклад авторов: все авторы сделали эквивалентный вклад в подготовку публикации.

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

## REFERENCES

1. Pushenko S.L., Gaponov V.L., Kukareko V.A. Analysis of occupational injuries in the construction industry and ways to reduce it. *Safety of Technogenic and Natural Systems*. 2022; 2:24-30. DOI: 10.23947/2541-9129-2022-2-24-30. EDN IYBRVK. (rus.).
2. Magomedova N.Z. Analysis of the causes of industrial injuries. *Education and Science in Russia and Abroad*. 2020; 6(70):50-52. EDN VNAURO. (rus.).
3. Saputri H. Legal protection of occupational safety and health for pharmacists of clinics in Semarang. *Awang Long Law Review*. 2022; 5(1):205-214. DOI: 10.56301/awl.v5i1.565
4. Chumacheva N.M. Dynamics of industrial injuries in the construction industry. *Proceedings of the Novosibirsk State University of Architecture and Civil Engineering (Sibstrin)*. 2017; 20(1):70-79. EDN ZMIEIH. (rus.).
5. Korol' E.A., Degaev E.N. Dynamics of decline in industrial injuries. *Vestnik MGSU [Monthly Journal on Construction and Architecture]*. 2023; 18(3):438-446. DOI: 10.22227/1997-0935.2023.3.438-446. EDN YZSTAH. (rus.).
6. Degaev E., Korol R., Plotnikov A. Features of reducing industrial injuries in Russia and abroad. *Construction and Architecture*. 2023; 11(1):25. DOI: 10.29039/2308-0191-2022-11-1-25-25. EDN QOAODS. (rus.).
7. Lukyanchenko N., Vasylyev A. The influence of labor protection on the efficiency of use of the labor potential of the enterprise. *Economics of Civil Engineering and Municipal Economy*. 2021; 17(3):123-130. EDN ECIWGX. (rus.).
8. Olyanyshen T.V., Storozhuk V.M., Yatsiuk R.A., Korzh H.I., Ratushniak Yu.V., Melnikov A.V. Multicriteria problem of evaluation of the enterprise labor protection management system efficiency. *Mathematical Modeling and Computing*. 2021; 8(2):330-337. DOI 10.23939/mmc2021.02.330
9. Tawiah T., Opoku A., Frimpong A., Hafiz B. An assessment of knowledge among healthcare professionals on occupational health hazards at New Abirem Government Hospital, Ghana. *Asian Journal of Medicine and Health*. 2022; 153-171. DOI: 10.9734/ajmah/2022/v20i1030516
10. Yiu N.S.N., Chan D.W.M., Shan M., Sze N.N. Implementation of safety management system in managing construction projects: Benefits and obstacles. *Safety Science*. 2019; 117:23-32. DOI: 10.1016/j.ssci.2019.03.027
11. Jbeily A.H. Importance and effectiveness of different safety training methods and their application in iron ore pelletizing plants. *European Journal of Business and Management Research*. 2023; 8(1):142-146. DOI: 10.24018/ejbmr.2023.8.1.1790
12. Senchenko V.A., Kaverzneva T.T., Pushenko S.L., Staseva E.V. Improvement of the methodology for assessing the irreducible stock of personal protective equipment to reduce the class (subclass) of working conditions of employees. *Kadrovik*. 2023; 6:77-85. EDN JWMWDJ. (rus.).
13. Kuzmina O.V., Iskakova A.K. Reduction of the level of occupational injuries in the organization under study. *Young Scientist*. 2016; 26(130):55-58. EDN XCHYDZ. (rus.).
14. Suparna N.S., Ajeet Jaiswal. The occupational health and safety. *Anthropo-Indialogs*. 2021; 1(3):261-269.
15. Staseva E.V., Pushenko S.L., Senchenko V.A. New approaches to learning and knowledge testing safety and safety requirements. *Kadrovik*. 2020; 7:107-112. EDN QOQJBO. (rus.).
16. Mohd Isa M.F., Ab. Rahim N.Z., Fathi M.S., Mohd Yusoff R.C. Extending the occupational safety and health management system as a knowledge management system through the mixed-reality remote audit. *Knowledge Management in Organisations*. 2022; 270-278. DOI: 10.1007/978-3-031-07920-7\_21
17. Senchenko V.A., Kaverzneva T.T., Fetisov A.G., Pushenko S.L., Staseva E.V. Optimizing the process of planning the demand for personal protective equipment for workers based on the data model of the size series of employees. *Kadrovik*. 2023; 2:92-99. EDN GSGAGG. (rus.).
18. Yılmaz S. How to enhance occupational health and safety practices in schools: An analysis through the eyes of school principals. *International Journal of Psychology and Educational Studies*. 2022; 9:922-933. DOI: 10.52380/ijpes.2022.9.4.871
19. Fomin A.I., Khalyavina M.N., Osipova A.A. Occupational injuries and occupational morbidity problems research. *Bulletin of the VostNII Scientific Center for Industrial and Environmental Safety*. 2017; 4:82-90. EDN ZXFNNF. (rus.).
20. Iskandar I., Ryadinency R., Santi S., Zamli Z. Supervisory Relationship with the Use of Personal Protective Equipment on Employees. *International Journal Public Review*. 2023; 4(2):52-55. DOI: 10.47667/ijppr.v4i2.221

Received November 22, 2023.

Adopted in revised form on November 27, 2023.

Approved for publication on December 5, 2023.

**B I O N O T E S:** **Elena A. Korol'** — Doctor of Technical Sciences, Professor, Head of the Department of Housing and Communal Complex; **Moscow State University of Civil Engineering (National Research University) (MGSU);**

26 Yaroslavskoe shosse, Moscow, 129337, Russian Federation; ID RSCI: 678276, Scopus: 57197844794, ResearcherID: C-2635-2019, ORCID: 0000-0002-5019-3694; KorolEA@mgsu.ru;

**Evgeniy N. Degaev** — Candidate of Technical Sciences, Associate Professor of the Department of Housing and Communal Complex; **Moscow State University of Civil Engineering (National Research University) (MGSU)**; 26 Yaroslavskoe shosse, Moscow, 129337, Russian Federation; ID RSCI: 798266, Scopus: 57195225439, ResearcherID: S-1854-2018, ORCID: 0000-0001-6384-8277; DegaevEN@mgsu.ru.

*Contribution of the authors: all authors made an equivalent contribution to the preparation of the publication.*

*The authors declare that they have no conflicts of interest.*