

УДК 69.05:331.45

DOI 10.52928/2070-1683-2025-41-2-31-35

ПОДГОТОВКА И ОБУЧЕНИЕ РАБОТНИКОВ КАК ЭЛЕМЕНТ ОБЕСПЕЧЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ СТРОИТЕЛЬСТВЕ АТОМНОЙ ЭЛЕКТРОСТАНЦИИ В АРАБСКОЙ РЕСПУБЛИКЕ ЕГИПЕТ**С.Г. КОЖАРСКИЙ¹⁾, О.В. КАПУСТИНА²⁾, канд. техн. наук, доц. Ю.А. БУЛАВКА³⁾**¹⁾ Филиал АО «НИКИМТ-Атомстрой», Египет,²⁾ АО «НИКИМТ-Атомстрой», Москва,³⁾ Полоцкий государственный университет имени Евфросинии Полоцкой)³⁾ ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5025-7419>

В настоящей статье выполнен анализ уровня смертельного производственного травматизма работников в строительных отраслях ряда стран, определены недопустимые уровни риска гибели в строительстве. Обоснована необходимость совершенствования процесса подготовки и обучения работников безопасному выполнению работ на высоте. На примере процедуры подбора и подготовки кадрового состава для выполнения работ на площадке строительства АЭС «Эль-Дабаа» в Арабской Республике Египет показаны варианты совершенствования процесса подготовки и обучения работников безопасному выполнению работ на высоте с целью снижения уровня производственного травматизма.

Ключевые слова: строительство, атомная электростанция, работа на высоте, травматизм, обучение.

Введение. Одной из наиболее важных отраслей мировой экономики, в которой задействовано более 100 миллионов человек, является строительство. На данную отрасль приходится около 10% мирового ВВП, вместе с тем она характеризуется высокой травмоопасностью [1]. Из более 330 тыс. летальных исходов от несчастных случаев на производстве, ежегодно регистрируемых в мире, около 20% всех смертельных случаев травматизма на рабочих местах приходится именно на строительную отрасль. Каждый день в мире на строительных площадках погибает около 200 работников и еще 1600 получают тяжелые травмы, как правило, приводящие к потере трудоспособности. К наиболее травмоопасным видам работ в строительной отрасли относят работы на высоте, работы с кранами и подъемными механизмами, земляные работы и работы с электрооборудованием [1]. Наибольшая доля производственных травм в строительстве регистрируется при выполнении работ на высоте – более 25% от общего количества травм в отрасли [2; 3]. Травмы, связанные с падениями с высоты, занимают первое место в мире по общему числу пострадавших и второе по числу смертельных случаев [4–6].

На рисунке 1 приведена динамика изменения коэффициента смертельного производственного травматизма на 100 тыс. работников в строительных отраслях ряда стран за период с 1980–2023 гг., составленная на основе данных статических баз Международной организации труда.

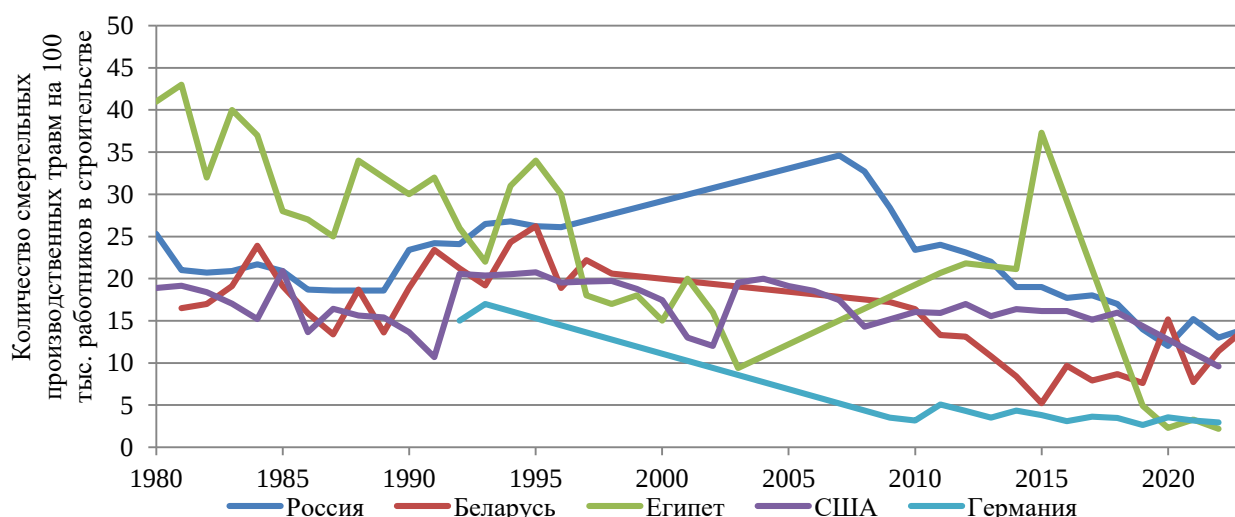


Рисунок 1. – Динамика изменения коэффициента смертельного производственного травматизма на 100 тыс. работников в строительных отраслях ряда стран за период с 1980–2023 гг.

Анализ усредненного показателя за рассматриваемый период наблюдения показал, что наиболее высокая вероятность гибели в строительных отраслях Арабской Республики Египет – $2,4 \cdot 10^{-5}$, чуть ниже в Российской Федерации – $2,1 \cdot 10^{-5}$, в США и Республике Беларусь по $1,6 \cdot 10^{-5}$, вместе с тем в ряде европейских стран подобные уровни риска являются недопустимыми. К примеру, в Нидерландах парламентом в качестве государствен-

ного закона, исходя из экономических и социальных возможностей страны, установлена приемлемая обществом вероятность смерти в течение года для граждан от опасностей, связанных с работой, на уровне менее 10^{-6} . Данное обстоятельство обуславливает необходимость разработки специализированных программ по профилактике травматизма в строительстве и, в частности, при выполнении работ на высоте.

Зачастую именно организационные причины, связанные с упущениями при подборе и подготовке кадрового состава, приводят к нарушениям работниками требований правил по охране труда при работе на высоте и, как следствие, производственной травме. В связи с этим процесс подготовки и обучения работников безопасному выполнению работ на высоте требует совершенствования, что определило цель настоящего исследования.

Основная часть. Госкорпорация «Росатом» в качестве своих ключевых ценностных приоритетов выделяет «безопасность», «эффективность», «ответственность за результат», «уважение», «единую команду», «на шаг впереди» [7]. Особое место отведено обеспечению безопасности, которая признана ключевой ценностью и приоритетным стратегическим направлением деятельности, интегрированной во все без исключения процессы корпорации. Безопасность является критическим фактором в нормах и поведении каждого работника и представляет собой центральный аспект корпоративной культуры Росатома – культуру безопасности^{1,2,3} [7; 8; 9]. При строительстве атомных электростанций значительное внимание уделяется подготовке, обучению и повышению квалификации работников и специалистов в области охраны труда, что является важным элементом обеспечения безопасности при производстве работ [8]. В 2019 году Госкорпорация «Росатом» получила сертификат партнерства с концепцией «Vision Zero» (Нулевого травматизма) Международной ассоциации социального обеспечения, запущенной в Сингапуре 4 сентября 2017 года на XXI Всемирном конгрессе по безопасности и гигиене труда. Фундаментом концепции являются семь «золотых правил», приведенных на рисунке 2, которые содержат базовые принципы охраны труда и безопасности на рабочем месте, одним из которых является постоянное повышение квалификации – развитие компетентности [10].



Рисунок 2. – Семь «золотых правил» концепции «Vision Zero»

¹ НП-001-97 (ПНАЭ Г-01-011-97). Общие положения обеспечения безопасности атомных станций ОПБ-88/97: утв. постановлением Госатомнадзора России от 14.11. 1997 г. № 9. – М., 1998. – С. 18.

² Культура безопасности: доклад Международной консультативной группы по ядерной безопасности INSAG // Атомная энергия. – 1991. – Т. 71(4). – С. 358–376.

³ Единая отраслевая политика культуры безопасности Госкорпорации «Росатом» и ее организаций: утв. приказом Госкорпорации «Росатом» от 19.07.2021 № 1/884-П.

Объектом данного исследования является процесс подготовки и обучения работников на площадке строительства АЭС «Эль-Дабаа» в Арабской Республике Египет. Для исключения ошибочных действий персонала, приводящих к несчастным случаям, выстроена система входного контроля кандидатов на трудоустройство в Филиале «НИКИМТ-Атомстрой» – граждан Арабской Республики Египет – на базе моделей управленческих компетенций, принятых в Госкорпорации «Росатом».

Входной контроль предусматривает оценку практических и теоретических знаний и навыков у соискателей для производства работ на площадке строительства АЭС «Эль-Дабаа». Элементы входного контроля потенциального сотрудника включают:

- 1) оценку соответствия соискателя действующим требованиям в организации;
- 2) перечень теоретических вопросов;
- 3) перечень практических заданий;
- 4) анализ критериев оценки соискателей.

Значительное внимание уделяется корректному выполнению практических заданий соискателями для анализа общей технической грамотности и наличия необходимых практических навыков. В практическом блоке при проведении входного контроля потенциальных сотрудников предусмотрен ряд этапов: на 1-м этапе требуется выполнить 5 заданий, у граждан Арабской Республики Египет проверяются навыки чтения, письма и наличия элементарных знаний безопасного производства работ на строительной площадке по заявленной специальности; ко 2-му этапу практических испытаний допускаются соискатели, успешно прошедшие 1-й этап и претендующие на подтверждение от 3-го разряда и выше по заявленной специальности. Соискателям предоставляются необходимые материалы, оборудование и инструменты, а также разъясняется устное или письменное задание. После окончания работы соискатели должны предъявить результат выполнения практического задания, убрать рабочие места, сдать инструменты и корректно завершить все предусмотренные заданием задачи.

Результаты выполнения теоретических и практических заданий рассматриваются и оцениваются членами специальной комиссии. Соискатели, успешно прошедшие входной контроль, направляются для трудоустройства в Филиал «НИКИМТ-Атомстрой». Для новых работников до производства работ и допуска к самостоятельной работе с учетом специфики строительства создана комплексная программа обучения, целью которой является развитие профессиональных компетенций работников и доведение до них требований нормативно-правовых актов Арабской Республики Египет и локальных нормативных актов Филиала «НИКИМТ-Атомстрой», регламентирующих вопросы охраны труда, а именно: изучение безопасных методов и приемов выполнения работ при воздействии вредных и (или) опасных производственных факторов, снижение травматизма при работе на высоте путем повышения профессиональных компетенций в рамках имеющейся квалификации, освоение практических навыков работы на высоте (работа на высоте в ограниченных замкнутых пространствах, формирование навыков использования самостраховки, использования анкерных линий с системой ползункового типа, перемещения по строительной площадке, работа с лесов и площадок), изучение основных требований пожарной безопасности; качественное изменение профессиональных компетенций, необходимых навыков по оказанию первой помощи в случае возникновения неотложной ситуации, для того чтобы облегчить боль, снизить серьезность последствий травм и увеличить шансы на выживание.

Учебно-тематический план данной программы обучения состоит из 40 часов. Он выстроен по модульному принципу и содержит 7 модулей теоретического и практического обучения. Модули 1, 2, 4, 5, 6, 7 – общие для всех категорий персонала. Модуль 3 – для персонала, выполняющего соответствующие виды работ.

В связи с тем, что ведущим опасным производственным фактором при проведении строительно-монтажных работ на площадке строительства является риск падения с высоты, программа обучения предусматривает детальное рассмотрение вопросов работы на высоте с практической отработкой данных навыков на специально сконструированных тренажерах (примеры некоторых из них приведены на рисунке 3) и практические занятия по формированию умений и навыков безопасного выполнения работ. На тренажерах для практической отработки навыков работы на высоте на площадке строительства реализованы различные сценарии, приближенные к реальным условиям работы на высоте, с возможностью использования современного оборудования и средств защиты.

Примерный перечень упражнений для практических занятий включает:

- 1) задание правильно надеть страховочную привязь и отрегулировать перед использованием;
- 2) передвижение с использованием гибкой анкерной линии, имеющей промежуточные крепления;
- 3) работы на высоте с применением стационарных лестниц доступа;
- 4) обеспечение безопасности при перемещении по конструкциям и высотным объектам;
- 5) перемещение по конструкции с использованием системы безопасности с фактором падения, равным нулю;
- 6) спуск и подъем по вертикальной лестнице и конструкции с использованием средств защиты втягивающего типа (блокирующих устройств инерционного типа) и стационарных анкерных линий;
- 7) работы на горизонтальной открытой площадке с использованием стационарных горизонтальных анкерных линий;
- 8) анализ основных ошибок: отсутствие карабина на груди, перекося при затягивании поясного ремня, неправильное положение компонентов привязи, нарушение принципа непрерывной страховки;
- 9) выполнение приемов и последовательности алгоритма «5 шагов безопасности»;
- 10) эвакуация пострадавшего с высоты.

Заканчивается процесс обучения проверкой знания работника с оформлением протокола и последующим допуском к самостоятельной работе на площадке строительства АЭС «Эль-Дабаа» в Арабской Республике Египет.

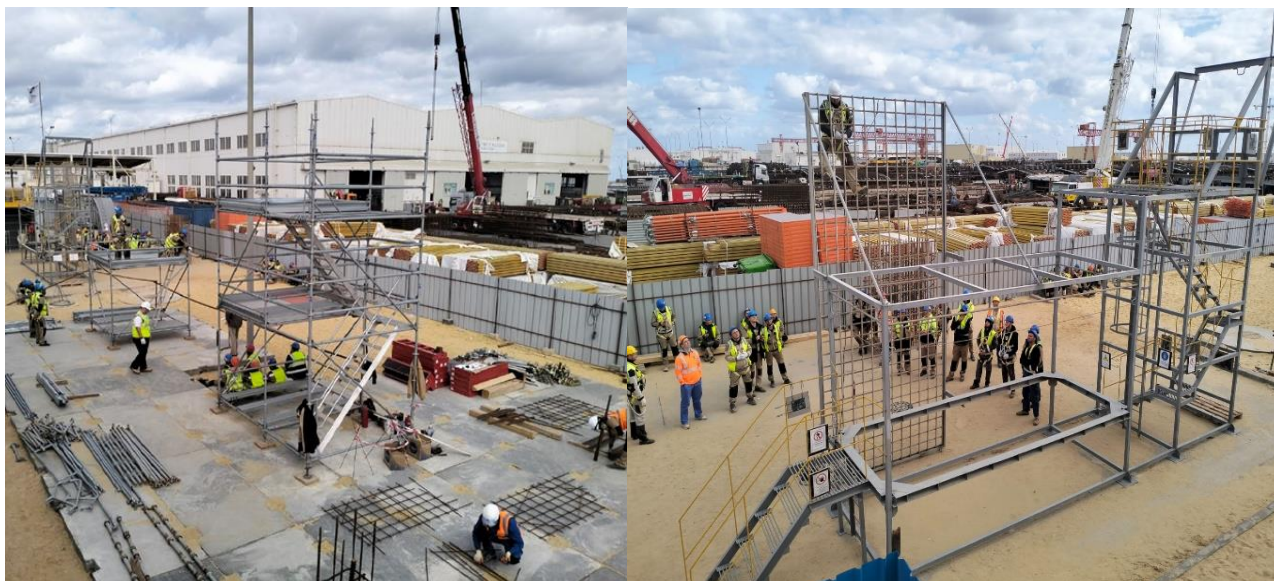


Рисунок 3. – Тренажеры для практической отработки навыков работы на высоте на площадке строительства АЭС Филиалом «НИКИМТ-Атомстрой»

Закключение. Выполненный анализ уровня смертельного производственного травматизма работников в строительной отрасли подтвердил, что в настоящее время она является одной из наиболее травмоопасных. Определены недопустимые уровни риска гибели в строительстве в ряде стран, в частности, в Арабской Республике Египет. Обоснована необходимость совершенствования процесса подготовки и обучения работников безопасному выполнению работ на высоте. На примере процедуры подбора и подготовки кадрового состава для выполнения работ на площадке строительства АЭС «Эль-Дабаа» в Арабской Республике Египет показаны варианты совершенствования процесса подготовки и обучения работников безопасному выполнению работ на высоте с целью снижения уровня производственного травматизма.

ЛИТЕРАТУРА

1. Анализ смертельного травматизма в строительной отрасли Российской Федерации и ряде других зарубежных стран / Н.В. Матюшева, В.М. Худякова, С.А. Войнаш и др. // Инженер. вестн. Дона. – 2024. – № 9(117). – С. 129–145.
2. Карауш С.А., Сенченко В.А. Внедрение новых организационных мер безопасности при работе на высоте в строительстве // Вестн. Том. гос. архитектур.-строит. ун-та. – 2015. – № 4(51). – С. 186–191.
3. Сенченко В.А., Пушенко С.Л., Стасева Е.В. Концепция технических мер безопасности при выполнении высотных работ на крышах зданий в условиях арктического севера // Вестн. Волгоград. гос. архитектур.-строит. ун-та. Сер. Стр-во и архитектура. – 2018. – № 51(70). – С. 178–185.
4. Антонов М.В. Мировая статистика по причинам падений с высоты // Информационные технологии (ИТ) в контроле, управлении качеством и безопасности: сб. науч. тр. VIII Междунар. конф. школьников, студентов, аспирантов, молодых ученых «Ресурсоэффективные системы в управлении и контроле: взгляд в будущее» / г. Томск (7–12 окт. 2019 г.). – Томск: ТПУ, 2019. – С. 23–27.
5. Совершенствование страховочных систем при проведении работ на высоте / Н.Х. Абдрахманов, З.А. Закирова, Г.М. Шарфутдинова и др. // Нефтегазовое дело. – 2024. – № 3. – С. 31–52. DOI: 10.17122/ogbus-2024-3-31-52.
6. Козырицкий П.А. Анализ травматизма и несчастных случаев при производстве работ на высоте // Вестн. Белорус.-Рос. ун-та. – 2010. – № 2(27). – С. 170–178.
7. Руденко В.А., Василенко Н.П. Культура безопасности в системе ценностей госкорпорации «РОСАТОМ» // Глобальная ядерная безопасность. – 2016. – № 1(18). – С. 118–122.
8. Кожарский С.Г., Капустина О.В., Булавка Ю.А. Формирование культуры безопасности при строительстве атомной электростанции в Арабской Республике Египет // Вестн. Полоц. гос. ун-та. Сер. F, Стр-во. Приклад. науки. – 2024. – № 2(37). С. 31–35. DOI: 10.52928/2070-1683-2024-37-2-31-35.
9. Mathematical modeling and evaluation of the safety culture for the operating nuclear power plants in China: Critical review and multi-criteria decision analysis / Yi-Jing Zhang, Zhi-Rong Huang, Fu-Yun Zhao et al. // Annals of Nuclear Energy. – 2022. – Vol. 168. DOI: 10.1016/j.anucene.2021.108871.
10. Усикова О.В., Майданкина Д.К. Анализ реализации концепции Vision Zero на территории Российской Федерации // Экономика труда. – 2020. – Т. 7, № 12. – С. 1323–1336. DOI: 10.18334/et.7.12.111353.

REFERENCES

1. Analysis of fatal injuries in the construction industry of the Russian Federation and a number of other foreign countries / N.V. Matyusheva, V.M. Khudyakova, S.A. Voynash, L.S. Sabitov // *Engineering Bulletin of the Don*. – 2024. – № 9(117). – P. 129–145.
2. Implementation of new organizational safety measures when working at height in construction / S.A. Karaush, V.A. Senchenko // *Bulletin of the Tomsk State University of Architecture and Civil Engineering*. – 2015. – № 4(51). – P. 186–191.

3. The concept of technical safety measures when performing high-altitude work on the roofs of buildings in the Arctic North / V.A. Senchenko, S.L. Pushchenko, E.V. Staseva // *Bulletin of the Volgograd State University of Architecture and Civil Engineering. Series Construction and Architecture*. – 2018. – № 51(70). – P. 178–185.
4. World statistics on the causes of falls from a height / M.V. Antonov // *Information technologies (IT) in control, quality management and safety*: collection of scientific papers of the VIII International Conference of schoolchildren, students, graduate students, young scientists «Resource-efficient systems in management and control: a look into the future», October 7–12, 2019, Tomsk. – Tomsk: TPU, 2019. – P. 23–27.
5. Improving safety systems when working at height / N.Kh. Abdrakhmanov, Z.A. Zakirova, G.M. Sharafutdinova, M.Yu. Kochergin, R.A. Sultanova, Yu.A. Denisova, A.K. Navanova // *Online publication «Oil and Gas Business»*. – 2024. – № 3. – P. 31–52. DOI: 10.17122/ogbus-2024-3-31-52.
6. Analysis of injuries and accidents during work at height / P.A. Kozyrtsky // *Bulletin of the Belarusian-Russian University*. – 2010. – № 2(27). – P. 170–178.
7. Rudenko, V.A. & Vasilenko, N.P. (2016). Kul'tura bezopasnosti v sisteme tsennostei goskorporatsii «ROSATOM» [Safety Culture in Value System of ROSATOM State Corporation]. *Global'naya yadernaya bezopasnost' [Global Nuclear Security]*, 1(18), 118–122. (In Russ., abstr. in Engl.).
8. Formation of a safety culture during the construction of a nuclear power plant in the Arab Republic of Egypt / S.G. Kozharsky, O.V. Kapustina, Yu.A. Bulavka // *Bulletin of Polotsk State University. Series F, Construction. Applied sciences*. – 2024. – № 2(37). – P. 31–35. DOI: 10.52928/2070-1683-2024-37-2-31-35.
9. Mathematical modeling and evaluation of the safety culture for the operating nuclear power plants in China: Critical review and multi-criteria decision analysis / Yi-Jing Zhang, Zhi-Rong Huang, Fu-Yun Zhao and others // *Annals of Nuclear Energy*. – 2022. – Vol. 168. DOI: 10.1016/j.anucene.2021.108871.
10. Usikova O.V., Maydankina D.K. (2020). Analiz realizatsii kontseptsii Vision Zero na territorii Rossiyskoy Federatsii [Analysis of the Vision Zero concept implementation in the Russian Federation]. *Ekonomika truda*, 7(12), 1323–1336. DOI: 10.18334/et.7.12.111353.

Поступила 26.03.2025

TRAINING AND WORKER TRAINING AS AN ELEMENT OF SAFETY DURING THE CONSTRUCTION OF A NUCLEAR POWER PLANT IN THE ARAB REPUBLIC OF EGYPT

S. KOZHARSKIY¹⁾, O. KAPUSTINA²⁾, Y. BULAUKA³⁾

¹⁾ The ARE Branch Office of NIKIMT-Atomstroy JSC, Egypt,

²⁾ NIKIMT-Atomstroy JSC, Moscow,

³⁾ Euphrosyne Polotskaya State University of Polotsk)

This article analyzes the level of fatal industrial injuries of workers in the construction industries of a number of countries, and identifies unacceptable levels of risk of death in construction. It substantiates the need to improve the process of training and education of workers in the safe performance of work at height. Using the example of the procedure for selecting and training personnel to perform work at the El Dabaa NPP construction site in the Arab Republic of Egypt, options for improving the process of training and education of workers in the safe performance of work at height in order to reduce the level of industrial injuries are shown.

Keywords: construction, nuclear power plant, work at height, injuries, training.