

УДК 658.5.012.7

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МЕТОДА «АНАЛИЗ РИСКА И КРИТИЧЕСКИЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ТОЧКИ» ДЛЯ КООРДИНАЦИИ И КОНТРОЛЯ БЕЗОПАСНОСТИ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ПРОЦЕССОВ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ

Т.Н. Гончарук

Санкт-Петербургский гуманитарный университет профсоюзов, Санкт-Петербург, e-mail: pricom@gup.ru

***Аннотация.** Законодательством РФ закреплен главный принцип обеспечения безопасности — предупреждение и профилактика опасностей, включая ликвидацию или снижение профессиональных рисков либо недопущение повышения их уровней. Минтруд России предлагает различные методы оценки профессиональных рисков, которые подбираются работодателем исходя из сложности и специфики своего производства в рамках системы управления охраной труда. В статье рассматривается вопрос использования метода НАССР (метод оценки рисков — анализ риска и критические контрольные точки) как принцип организации контроля за безопасным производством строительных работ. Приведенный в статье прием объединения основополагающих принципов метода НАССР и расчетных данных, полученных при проектировании строительных процессов, направлен показать возможность его использования для управления профессиональными рисками в системе управления охраной труда в строительной отрасли. Качественное управление профессиональными рисками повышает эффективность работ и снижает вероятность финансовых потерь, связанных с несчастными случаями.*

***Ключевые слова:** анализ риска, критические точки, строительство, профессиональный риск, идентификация опасностей, управление рисками, управление безопасностью.*

USING THE “RISK ANALYSIS AND CRITICAL CONTROL POINTS” METHOD TO COORDINATE AND MONITOR SAFETY IN CONSTRUCTION

T.N. Goncharuk

St. Petersburg Non-State Humanitarian University of Trade Unions, St. Petersburg, e-mail: pricom@gup.ru

***Abstract.** The Russian legislation establishes the main principle of ensuring safety: the prevention and control of hazards, including the elimination or reduction of occupational risks or the prevention of their increase. The Ministry of Labor of the Russian Federation offers various methods for assessing occupational risks, which are selected by the employer based on the complexity and specifics of their production within the framework of the occupational safety management system. The article discusses the use of the HACCP method (Hazard Analysis and Critical Control Points) as a principle for organizing control over the safe production of construction work. The article presents a method for combining the fundamental principles of the HACCP method with the design data obtained during the construction process, which can be used to manage occupational risks in the occupational safety and health management system in the construction industry. Effective management of occupational risks enhances work efficiency and reduces the likelihood of financial losses associated with accidents.*

***Keywords:** risk analysis, critical points, construction, occupational risk, hazard identification, risk management, and safety management.*

Дата поступления статьи в редакцию: 06.04.2026

Дата принятия статьи в печать: 18.05.2026

Введение

Строительство — одна из травмоопасных отраслей хозяйственной деятельности, требующая неукоснительного исполнения проработанных в организационно-технологической документации мероприятий, направленных на сохранение жизни и здоровья участников производственных процессов.

По данным Росстата за 2024 год, в строительной отрасли зафиксировано 9,1% несчастных случаев (НС). В общей совокупности причин наибольший процент связан с нарушением норм технологического режима, установленного технологическими картами, инструкциями и регламентами и составил 29%, 21% — неудовлетворительная организация производства работ,

7% – по причине падения, обрушения, обвала земли и прочего [1]. Статданные подтверждают актуальность вопроса, связанного с недопущением отклонений от заданных параметров технологического регламента, которые гарантируют безопасность строительных процессов, указывают на экономические издержки, связанные с несчастными случаями.

Согласно официальным документам, безопасность работ в строительстве должна быть обеспечена на основе выполнения требований по охране труда, содержащихся в организационно-технологической документации на производство работ [2, 3]. Определение требований по охране труда в рамках процедуры управления профессиональными рисками системы управления охраной труда строится на оценке профессиональных рисков идентифицированных опасностей процесса производства работ [3]. Оценка профессиональных рисков позволяет проанализировать потенциальные опасности и уязвимости для жизни и здоровья непосредственных участников производства, а правильно подобранный метод оценки риска расширяет не только картину о потенциальных опасностях, но и позволяет представить результат анализа в форме, удобной для координации и контроля на всех этапах работ одного цикла [4].

Минтруд России предлагает различные методы оценки уровней профессиональных рисков, которые могут быть применены в рамках системы управления охраной труда на предприятии [5, 6]. В строительстве, где безопасность непосредственных исполнителей производственных процессов закладывается еще на стадии проекта, необходим метод, который позволит отслеживать каждый строительный этап на предмет неукоснительного соблюдения параметров, полученных при инженерных расчетах, с целью неукоснительного исполнения требований законодательства об управлении профессиональными рисками в системе управления охраной труда [7].

В статье применен метод анализ риска и критические контрольные точки (метод НАССР), позволяющий координировать и контролировать безопасное выполнение работ на основе выявления операций технологического процесса, в которых определен высокий риск реализации опасного события при нарушении параметров [8, 9].

Цель исследования

Цель исследования – на примере отдельных операций показать, что выбранный метод оценки риска может быть использован в строительстве для координации и контроля за безопасностью на этапах работ с высоким риском реализации опасного события.

Материал и методы исследования

На сегодняшний день метод НАССР обязателен для предприятий пищевой промышленности и общественного питания (в сферах, где есть риск загрязнения пищевых продуктов). Однако расчетные данные при проектировании строительных процессов и основополагающие принципы метода НАССР возможно объединить и получить определенный результат.

Последовательность анализа при объединенных методах заключается:

- 1) в определении существующих рисков и опасностей наиболее объемных и травмоопасных видов работ, которые могут возникнуть на этапах строительства (табл. 1);
- 2) в определении критических контрольных точек (ККТ), в которых необходимо контролировать или устранять существенные риски;
- 3) в определении критериев (допустимых параметров безопасности) в каждой критической контрольной точке, соблюдение которых исключит вероятность возникновения неблагоприятного для жизни и здоровья работника события (табл.2, 3, 4, 5) [10].

Концепция объединенных методов рассматривается на примере отдельных видов работ нулевого этапа строительства.

Результаты исследования

Технологический процесс нулевого этапа строительства включает комплекс работ: подготовительные, выемку грунта, его транспортировку и пр. [10, 11]. С целью принятия решений о необходимости реализации мер, направленных на безаварийное выполнение работ, необходимо разложить технологический процесс на операции, на основе результатов анализа причин спрогнозировать опасное событие и определить, какие условия могут уменьшить или избежать вероятность его возникновения (табл. 1). Суть данного процесса состоит в понимании вероятности возникновения всех возможных проблем и потенциального воздействия, чтобы принять взвешенные управленческие решения.

Таблица 1

Реестр оценки риска идентифицированных опасностей при экскавации грунта

№ опасного события	Операция (этап выполнения работ)	Опасное событие	Причина реализации опасного события	Оценка риска		
				Вероятность события	Степень тяжести последствий	Уровень риска
1	Срезка грунта растительного слоя толщиной 300 мм	Опрокидывание машины	Забор большого количества земляных масс	Возможно/ уровень В	Значительный/ категория 2	Недопустимый
2	Разработка грунта (отделение грунта от массива, его захват)	Обрушение откоса	Неправильное определение безопасной крутизны незакрепленного откоса выемки с учетом нагрузки от землеройной машины и грунта	Возможно/ уровень В	Значительные/ категория 2	Недопустимый
3		Сползание (опрокидывание) землеройной машины в разработанную выемку	Неправильный выбор типа землеройной машины в зависимости от размеров выемки, объемов работ, условий разгрузки ковша при работе в транспорт, группы трудности разработки грунта и его влажности	Возможно/ уровень В	Значительные/ категория 2	Недопустимый
			Неправильное определение места установки землеройной машины			
4	Перемещение ковша для выгрузки грунта в транспортное средство и обратно в область забоя	Травмы из-за подвижных частей оборудования	Неправильно определена опасная зона в радиусе работы землеройной машины	Возможно/ уровень В	Значительные/ категория 2	Недопустимый
5	Перемещение наполненного грунтом ковша, загрузка грунта в транспортное средство	Травмы от падающих кусков породы	Неправильно определена высота выгрузки грунта, резкое торможение в конце поворота, резкие толчки	Возможно/ уровень В	Значительные/ категория 2	Недопустимый

Примечание:

1. Анализ вероятности возникновения опасного события произведен на основании описания архива статистических данных по происшествиям данного вида работ [12].
2. Для оценки риска использован матричный метод на основе бальной оценки – матрица «5 x 4» [6].

Результат оценки риска каждой идентифицированной опасности говорит о необходимости его уменьшения посредством снижения вероятности реализации опасного события в случае реального возникновения опасности. Для снижения вероятности реализации опасного события определены ККТ (критические контрольные точки) для каждого этапа производственного цикла. Путем инженерных расчетов получены критерии (допустимые параметры безопасности), которые необходимо контролировать для устранения потенциальных рисков.

Например:

1. При срезке грунта растительного слоя толщиной 300 мм определена машина – бульдозер марки ДЗ-18 (ДЗ-493А). Для предотвращения возникновения опасного события – опрокидывания машины по причине забора большого количества земляных масс при срезке, при движении машины на подъем (спуск) под углом, большим указанного в паспорте, определены контрольные критические точки – ширина проходки на участке (карте) и глубина резания, и их критерии – 3,37 м и 0,357 м соответственно. Предельный угол наклона бульдозера при движении на подъем (спуск) не более 300 (табл. 2) [13].

Таблица 2

Сводная таблица данных контроля риска в процессе срезки грунта растительного слоя

Операция (этап выполнения работ)	Опасное событие	ККТ	Критерий ККТ (параметр безопасности)
Срезка грунта растительного слоя толщиной 300 мм бульдозером марки ДЗ-18 (ДЗ-493А)	Опрокидывание машины	Ширина проходки на участке (карте) 62220 x 42525	3,37 м
		Глубина резания	0,357 м
		Угол наклона при движении машины на подъем (спуск)	не более 300

2. Для предотвращения опасного события – обрушения откоса по причине неправильного определения безопасной крутизны незакрепленного откоса выемки с учетом нагрузки от землеройной машины и грунта, сползания (опрокидывания) землеройной машины в разрабатываемую выемку по причине неправильного выбора типа землеройной машины, неправильного определения места установки землеройной машины – произведен выбор экскаватор с «обратной лопатой», его ходового и рабочего оборудования. Также произведен расчет забоя, определены контрольные критические точки и их критерии (табл. 3).

Таблица 3

Сводная таблица данных контроля риска в процессе разработки грунта

Операция (этап выполнения работ)	Опасное событие	ККТ	Критерий ККТ (параметр безопасности)
Разработка грунта (котлована) экскаватором «обратная лопата»	Обрушение откоса по причине неправильного определения безопасной крутизны незакрепленного откоса выемки с учетом нагрузки от землеройной машины и грунта. Сползание (опрокидывание) землеройной машины в разрабатываемую выемку по причине неправильного выбора типа землеройной машины, неправильного определения места установки землеройной машины	Глубина копания	3,3 м
		Вместимость ковша	0,45 м ³
		Ширина бермы безопасности	1 м
		Расстояние от оси вращения поворотной платформы до бровки откоса	2,6 м

3. Для предотвращения травмы из-за подвижных частей оборудования при перемещении ковша для выгрузки грунта в транспортное средство и обратно в область забоя, по причине неправильного определения опасной зоны в радиусе работы землеройной машины, определена критическая контрольная точка и ее критерий: опасная зона работы экскаватора (наибольший радиус копания) – 13,2 м, радиус выгрузки в транспортное средство – 7,41 м (табл. 4).

Таблица 4

Сводная таблица данных контроля риска в процессе перемещения грунта

Операция (этап выполнения работ)	Опасное событие	ККТ	Критерий ККТ (параметр безопасности)
Перемещение ковша для выгрузки грунта в транспортное средство и обратно в область забоя	Подвижные части оборудования	Опасная зона работы экскаватора (наибольший радиус копания)	13,2 м
		Радиус выгрузки в транспортное средств	7,41 м

4. Для предотвращения травмы от падающих кусков породы по причине неправильного определения высоты выгрузки грунта при перемещении наполненного грунтом ковша и загрузки грунта в транспортное средство определена дополнительная критическая контрольная точка – высота выгрузки, ее критерий – 3,23 м (табл. 5).

Таблица 5

Сводная таблица данных контроля риска в процессе выгрузки грунта

Операция (этап выполнения работ)	Опасное событие	ККТ	Критерий ККТ (параметр безопасности)
Выгрузка грунта в транспортное средство	Падающие куски породы	Радиус выгрузки в транспортное средств	7,41 м
		Высота выгрузки	3,23 м

Метод НАССР фиксирует все процедуры управления профессиональными рисками, которые, в соответствии с действующим законодательством, должны быть учтены на стадии проекта, организации строительства и этапах производства строительных работ.

Как указывают статистические данные, травматизм на строительной площадке связан с нарушением норм технологического режима, установленного технологическими картами, инструкциями и регламентами. Особенно высок риск травмирования работников по причине организации работ без учета требований, изложенных в проектной документации. Одна из причин – формальный подход к разработке мероприятий по охране труда и безопасности технологических процессов, отсутствие анализа профессиональных рисков, нацеленного на выявление и оценку угроз, связанных с профессиональной деятельностью работников строительного производства [14].

Интеграция методов, предложенная в данной статье, превращает расчетные данные в понятный и удобный для контроля инструмент, содействующий оперативному контролю за соблюдением норм безопасного ведения работ, помогает избежать нарушения технологических процессов, обеспечивает соблюдение проектных решений.

Однако, учитывая особенность строительного производства – изменчивость условий на местах, возможна коррекция действий, динамическая оценка рисков. Метод НАССР позволяет производить корректирующие действия с помощью таких инструментов, как дерево принятия решений и критические пределы для критических контрольных точек (ККТ). Дерево принятия решений позволит определить, являются ли изменения в процессах критическими контрольными точками (ККТ) путем ответа на вопрос: «Может ли риск возникновения опасного фактора превышать допустимый уровень при выполнении данной операции?». Определение критических пределов для ККТ позволят понять, остается ли ККТ под контролем.

Заключение

В данной статье на примере отдельных видов работ нулевого этапа строительства показан прием объединения расчетных данных с основополагающими принципами метода НАССР – анализ риска и критические контрольные точки. Предложенная система объединения позволит инженерно-техническому персоналу, ответственному за безопасное производство работ, контролировать процесс и тем самым обеспечить безопасность и сохранение жизни непосредственным участникам производства посредством соблюдения параметров безопасности, обоснованных анализом рисков. Снижение же травматизма ведет к сокращению прямых и косвенных затрат, снижает экономические издержки.

Литература

1. Федеральная служба государственной статистики. [Электронный ресурс]. URL: https://yandex.ru/search?text=росстат+официальный+сайт&lr=2&src=suggest_Pers (дата обращения 22.03.2026).
2. ГОСТ Р 21.101-2020 Национальный стандарт РФ. Система проектной документации для строительства. Основные требования к проектной и рабочей документации.
3. Приказ Минтруда России от 11.12.2020 г. № 883н «Правила по охране труда при строительстве, реконструкции и ремонте».
4. Пак Е.К., Гончарук Т.Н. «Проектные решения по безопасности как элемент сохранения жизни и здоровья работников строительной отрасли» // Сборник: Безопасность в строительстве. Материалы VI Всероссийской научно-практической конференции с международным участием. Санкт-Петербург, 2023. С. 120-126.
5. Приказ Министерства труда и социальной защиты РФ от 31.01.2022 г. № 36 «Рекомендации по классификации, обнаружению, распознаванию и описанию опасностей».
6. Приказ Министерства труда и социальной защиты РФ от 28.12.2021 г. № 926 «Рекомендаций по выбору методов оценки уровней профессиональных рисков и по снижению уровней таких рисков».
7. Гончарук Т.Н., Егорова А.А. «Подходы к идентификации опасных и вредных факторов производственной среды и трудового процесса на основе внедрения новых документов» // Строительство: новые технологии – новое оборудование. 2019. № 11. С. 67-72.
8. ГОСТ Р 58771-2019 Национальный стандарт РФ. Менеджмент риска. Технологии оценки риска.
9. ГОСТ Р 51705.1-2024 Системы менеджмента качества. Управление качеством и безопасностью пищевых продуктов на основе принципов ХАССП. Общие требования.
10. Карпов В.В., Копанская Л.Д., Тишкина Д.Д., Хорошенькая Е.В., Салчак А.Д. «Проектирование технологических процессов производства земляных работ: учебное пособие». СПб., 2013. 125 с.
11. СП 45.13330.2017 Земляные сооружения, основания и фундаменты.
12. Пушенко С.Л., Гапонов В.Л., Кукареко В.А. Анализ производственного травматизма в строительной индустрии и пути его снижения // Безопасность техногенных и природных систем. 2022. № 2. [Электронный ресурс]. URL: <https://www.bps-journal.ru/jour/article/view/120> (дата обращения 22.03.2026).
13. Агеев А.А. Разработка и обоснование проектных решений по безопасности труда на этапе работ нулевого цикла строительства. СПбГАСУ. 2024.
14. Бакико Е.В., Сердюк В.С., Зонова Н.О., Филоненко О.А. «Экспертиза системы управления охраной труда»: учеб. пособие. Омск: Изд-во ОмГТУ, 2022. 132 с.