



Методический подход к анализу и прогнозированию рисков травмирования на рабочем месте в хозяйстве пути

В.А. Аксенов

д.т.н., профессор Российской академии транспорта Российского университета транспорта (РУТ МИИТ); Москва

А.М. Завьялов

к.т.н., доцент Российской академии транспорта Российского университета транспорта (РУТ МИИТ); Москва

Ю.В. Дементьева

руководитель отдела охраны труда, старший преподаватель Самарского государственного университета путей сообщения (СамГУПС); г. Самара

e-mail: yulia_dementyeva@bk.ru

Аннотация. В статье представлен один из подходов к анализу и прогнозированию рисков травмирования на рабочих местах в хозяйстве пути, разработанный на основе изучения обстоятельств несчастных случаев и причин, вызвавших их наступление.

Ключевые слова: хозяйство пути, производственный травматизм, причины несчастных случаев, риски травмирования, анализ и прогноз рисков травмирования.

Основным направлением политики железнодорожной отрасли в области охраны труда является обеспечение приоритета сохранения жизни и здоровья работников в процессе их трудовой деятельности [1–4].

Путевой комплекс является одним из важнейших и наиболее фондоемких хозяйств железнодорожного транспорта. Превалирующее большинство работников занято текущим содержанием и ремонтом пути, условия труда которых имеют ряд специфических особенностей, непосредственно связанных с перманентной повышенной опасностью и риском травмирования [5–7].

Несчастные случаи на производстве, приведшие к временной или стойкой утрате трудоспособности пострадавших либо к их смерти, происходят с работниками неслучайно и несут за собой не только социальные потери, но и значительный экономи-

ческий ущерб компании. Результаты расследования несчастных случаев свидетельствуют о том, что практически всегда наличествуют причины, вызывающие травмирование работающих. Проведенные научные исследования показали, что между причинами несчастных случаев и статистическими показателями производственного травматизма существует взаимосвязь высокой степени [5–7]. Следовательно, несчастному случаю предшествуют те или иные нарушения требований охраны труда, влияющие на безопасность трудовой деятельности работников хозяйства пути.

Методика анализа и прогноза рисков травмирования на рабочем месте в хозяйстве пути (далее – Методика) разработана на основе изучения обстоятельств и научных исследований причин несчастных случаев на производстве, происшедших в путевом хозяйстве за ряд последовательных лет.

Вероятность наступления конкретного несчастного случая с определенной тяжестью повреждения здоровья пострадавшего на рабочем месте не может быть оценена с применением теории вероятностей ввиду чрезвычайной редкости этого события [8, 9]. Поэтому в Методике прогнозирование определяется как научно обоснованное суждение о возможности реализации риска травмирования в условиях нарушений требований охраны труда, являющихся информационными источниками для анализа и прогноза рисков травмирования. Методика содержит порядок, представленный структурной схемой (рис. 1).

Величины нарушений требований охраны труда $B_1, B_2, B_3, \dots, B_i$ эквивалентны статистическим значениям количества травмированных работни-

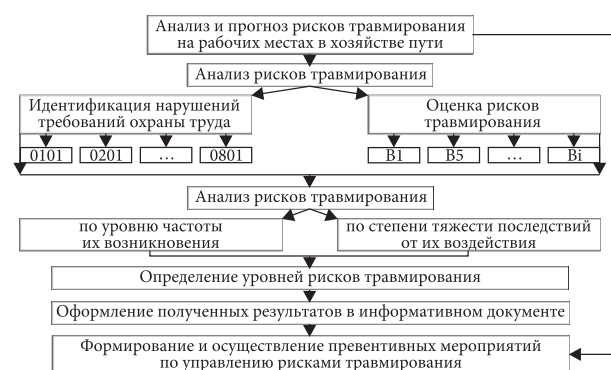


Рис. 1. Структурная схема анализа и прогноза рисков травмирования

ков $x_1, x_2, x_3, \dots, x_i$ и выражены в весовых коэффициентах, рассчитанных по формуле (1):

$$B_i = \frac{1}{\sum x_1, x_2, x_3, \dots, x_i} \cdot x_i \cdot \bar{x}, \quad (1)$$

где $x_1, x_2, x_3, \dots, x_i$ – статистические значения количества пострадавших; \bar{x} – среднеарифметическое значение вариабельности статистической выборки.

Таким образом, анализ производственного травматизма позволил выделить из общего классификатора нарушения требований охраны труда, повлекшие за собой травмирование работников, и определить их эмпирическую величину [5–7, 10].

Прогноз риска травмирвания на рабочем месте $R_{тр}$ по уровню частоты его возникновения определяется значением суммы весовых коэффициентов

нарушений требований V_i , выявленных в процессе аудита по табл. 2 [11].

Прогнозирование значимости рисков травмирвания $R_{тр}$ в условиях нарушений требований охраны труда выражается условной величиной R_i – индексом рисков травмирвания, определяемом в матрице двух образующих ее факторов: уровнем частоты возникновения рисков травмирвания $R_{тр}$ и степенью тяжести последствий от их воздействия U_p и выражается формулой (2) [11]:

$$R_i = R_{тр} \cdot U_p. \quad (2)$$

Прогнозирование значимости риска травмирвания в условиях нарушений требований охраны труда осуществляется с использованием матрицы (табл. 3).

Прогноз уровней рисков травмирвания по степени значимости их потенциального воз-

Таблица 1.

Нарушения требований охраны труда, их эмпирические величины

Коды	Наименование нарушений требований охраны труда	Вес нарушений		
		$V_{i \text{ легк}}$	$V_{i \text{ тяж}}$	$V_{i \text{ смер}}$
0100	нарушения технологического процесса			
0101	нарушение порядка ограждения места работ на железнодорожных путях	0,05	0,10	0,39
0102	неправильная расстановка работников в зоне производства работ	0,17	0,15	0,07
0103	несогласованные действия работников при производствах работ	0,22	0,29	0,00
0104	нарушение последовательности выполнения работ, операций	0,30	0,24	0,11
0105	проведение работ, требующих присутствия руководителя, без него	0,25	0,32	0,18
0106	выполнение работ меньшим числом работников	0,25	0,22	0,11
0107	эксплуатация неисправных, нетиповых механизмов и оборудования	0,30	0,17	0,00
...
0700	нарушения трудовой и производственной дисциплины			
0701	самовольное производство работ, которые не поручались	0,20	0,10	0,18
0702	нахождение в опасной зоне без производственной необходимости	0,12	0,10	0,04
0703	нарушение инструкций по охране труда и личной техники безопасности	0,49	0,24	0,18
0704	осознанное (умышленное) подвержение себя опасности	0,20	0,41	0,21
0705	нарушение маршрута безопасного служебного прохода	0,17	0,10	0,04
0706	нахождение в состоянии алкогольного опьянения	0,02	0,10	0,18

Таблица 2.

Прогноз рисков травмирвания по уровню частоты их возникновения

Частота события травмирвания	Баллы	Уровень частоты травмирвания	Описание риска возникновения события травмирвания
$0,9 < R_{тр} \leq 1$	5	Частое	Может произойти с учащенной периодичностью
$0,6 < R_{тр} \leq 0,9$	4	Возможное	Может произойти с частой периодичностью
$0,4 < R_{тр} \leq 0,6$	3	Случайное	Может произойти в некоторых случаях
$0,1 < R_{тр} \leq 0,4$	2	Редкое	Может произойти редких случаях
$0 < R_{тр} \leq 0,1$	1	Крайне редкое	Может произойти в исключительных случаях

Таблица 3.

Матрица определения индексов рисков травмирования

Возможность реализации риска травмирования	Баллы	Индексы рисков травмирования		
	5	5	10	15
	4	4	8	12
	3	3	6	9
	2	2	4	6
1	1	2	3	
Степень тяжести повреждения здоровья потенциального пострадавшего и последствия	Риск наступления несчастного случая с легким исходом и временной утратой трудоспособности, U_1	Риск наступления несчастного случая с тяжелым (инвалидным) исходом и стойкой утратой трудоспособности, U_2	Риск наступления несчастного случая со смертельным исходом, его последствия не подлежат реабилитации, U_3	
Уровни тяжести	Незначительный	Критический	Катастрофический	

Таблица 4.

Превентивные мероприятия по управлению рисками травмирования

Индекс риска травмирования	Превентивные мероприятия по управлению рисками травмирования		
	Уровень риска травмирования	Меры воздействия и ответственность	Меры взыскания
$11 \leq R_i \leq 12$	Недопустимый	Расторжение трудового договора по инициативе работодателя	Дисциплинарное, увольнение
$9 \leq R_i \leq 10$	Нежелательный	Недопущение к работе, перевод на работу с наименьшим уровнем рисков травмирования	Дисциплинарное, выговор
$6 \leq R_i \leq 8$	Условно допустимый	Внеочередная проверка знаний требований охраны труда	Дисциплинарное, замечание
$3 \leq R_i \leq 5$	Допустимый	Внеплановый инструктаж по охране труда	Изъятие талона предупреждения
$1 \leq R_i \leq 2$	Не принимаемый в расчет	Профилактическая беседа с работником	Предупреждение

действия [11] и определение соответствующих превентивных мероприятий осуществляется на основе расчетного значения индекса рисков травмирования R_i (табл. 4).

Процесс индивидуального ежедневного учета рисков травмирования на рабочем месте регистрируется в специально разработанной учетной ведомости.

Методика, созданная на основе статистических данных, является практическим инструментом своевременного выявления рисков травмирования на конкретных рабочих местах и прогнозирования уровней значимости их потенциального воздействия, что соответственно развивает существующую систему контроля состояния охраны труда. Методика позволяет на системном уровне объективно принимать превентивные управленческие решения и повысить безопасность трудовой деятельности работников хозяйства пути.

Литература

1. Стандарт ОАО «РЖД» «Система управления охраной труда в ОАО «РЖД». Общие положения» СТО РЖД 15.001-2016, утв. распоряжением ОАО «РЖД» от 29.12.2016г. № 2773р – М.: ОАО «РЖД», 2016. – 49 с.
2. Аксенов В.А. Основные направления совершенствования системы управления охраной труда на транспорте / Аксенов В.А., Завьялов А.М., Иосифова Н.М. // Наука и техника транспорта. – М.: МГУПС (МИИТ), 2012. – № 3. – С. 90–94.
3. Аксенов В.А. Совершенствование системы управления рисками для обеспечения безопасности производственных процессов / Аксенов В.А., Раенок Д.Л., Завьялов А.М. // Надежность. – М, 2013. – № 3 (46). – С. 103–111.
4. Аксенов В.А. Повышение эффективности оценки травматизма при анализе и оценке профессиональных рисков / Аксенов В.А., Потапов П.Н.,

Завьялов А.М., Завьялова Ю.В. // Наука и техника транспорта. – М.: МГУПС (МИИТ), 2013. – № 3. – С. 96–99.

5. Дементьева Ю.В. Апостериорно-агрегированный анализ абсолютных и относительных показателей производственного травматизма // Уфа: Инновационная наука, 2016. – № 2. – С. 64–67.

6. Дементьева Ю.В. Корреляционное исследование влияния причин несчастных случаев на статистические показатели производственного травматизма / Ю.В. Дементьева, М.А. Гаранин, А.М. Завьялов // Известия: науч.-тех. журнал – Спб.: Петербургского университета путей сообщения, 2017. № 3. – С. 109–120.

7. Дементьева Ю.В. Анализ влияния причин производственного травматизма на статистические показатели производственного травматизма / Ю.В. Дементьева, М.А. Гаранин, С.А. Вельмин // Единый всероссийский научный вестник: науч.-тех. журнал. – М.: ВНС, 2016. – № 9. – С. 17–26.

8. Аксенов В.А. Исследование производственного травматизма с помощью экспертных систем, основанных на использовании методов многомерного статистического анализа / Аксенов В.А., Завьялов А.М., Холодов А.Г. // Наука и техника транспорта. – М.: МИИТ, 2012. – № 4. – С. 70–73.

9. Федорец А.Г. Менеджмент производственной безопасности и оценка рисков / А.Г. Федорец // Сборник статей. – М.: АНО «Институт безопасности труда», 2012. – 172 с.

10. Сборник классификаторов задачи «Учет и анализ производственного травматизма в структурных подразделениях ОАО «РЖД». – М.: ОАО «РЖД», 2008. – 97 с.

11. ГОСТ 33433-2015 «Безопасность функциональная. Управление рисками на железнодорожном транспорте». – М.: Стандартинформ, 2016. – 35 с.

Methodical Approach to the Analysis and Forecasting of the Risks of Trauma in the Workplace in the Track Economy

V.A. Aksenov, doctor of technical sciences, professor of the Russian academy of transport of the Russian university of transport (MIIT RUES); Moscow

A.M. Zaviyalov, candidate of technical sciences, associate professor of the Russian academy of transport of the Russian university of transport (MIIT RUES); Moscow

Yu. V. Dementieva, head of the security department of work, senior teacher of Samara State University of means of communication (SamSUMC); Samara

e-mail: yulia_dementyeva@bk.ru

Summary. One of approaches to the analysis and forecasting of risks of traumatizing in workplaces in economy of a way developed on the basis of studying of circumstances of the accidents and the reasons which have caused their approach is presented in article.

Keywords: economy of a way, operational injuries, reasons of accidents, risks of traumatizing, analysis and forecast of risks of traumatizing.

References:

1. Standart of organization Russian Railway 15.001-2016 Standard of JSC «Russian Railways». «A control system of labor protection in JSC «Russian Railways». General provisions». It is approved by the order of JSC «Russian Railways» of 29.12.2016, No. 2773r. JSC «Russian Railways». Moscow, 2016. 49 p.

2. Aksenov V. A., Zavyalov A.M., Iosifova N.M. The main directions of improvement of a control system of labor protection on transport. *Science and technology of transport*. Moscow state university of Railway transport (MIIT). 2012, No. 3. pp. 90–94.

3. Aksenov V.A., Raenok D.L., Zaviyalov A.M. Improvement of a risk management system for safety of productions. *Reliability*. Moscow, 2013, No. 3(46). pp. 103–111.

4. Aksenov V.A., Potapov P.N., Zaviyalov A.M., Zaviyalova Yu.V. Improving the effectiveness of the assessment of injuries in the analysis and assessment of occupational risks. *Science and technology of transport*. Moscow state university of Railway transport (MIIT). Moscow, 2013, №3. pp. 96–99

5. Dementieva Yu.V. A posteriori-aggregated analysis of absolute and relative indicators of occupational traumatism. *Innovative science*. Ufa, 2016, No. 2. pp. 64–67.

6. Dementieva Yu.V., Garanin M.A., Zavyalov A.M. Correlation research of influence of the reasons of accidents on statistics of operational injuries. *News: scientific and technical magazine of the St. Petersburg transport university*. St. Petersburg, 2017, No. 3. pp. 109–120.

7. Dementieva Yu.V., Garanin M.A., Velmin S.A. Analysis of influence of the reasons of operational injuries on statistics of operational injuries. *Uniform All-Russian scientific bulletin: scientific and technical magazine*. VNS. Moscow, 2016, No. 9. pp. 17–26.

8. Aksenov V. A., Zavyalov A.M., Holodov A.G. A research of operational injuries by means of the expert systems based on use of methods of the multidimensional statistical analysis. *Transport science and technology*. Moscow state university of Railway transport (MIIT). Moscow, 2012, No. 4. pp. 70–73.

9. Fedorets A.G. Management of production safety and assessment of risks. Collection of articles. *Autonomous nonprofit organization «Institute of Safety of Work»*. Moscow, 2012. 172 p.

10. The collection of qualifiers of a task «Account and the analysis of operational injuries in structural divisions of JSC «Russian Railways». JSC «Russian Railways». Moscow, 2008. 97 p.

11. State standard 33433-2015 «Safety functional. Risk management on railway transport». *Standartinform*. Moscow, 2016. 35 p.