

Научная статья
УДК 624.21

ПРИМЕНЕНИЕ ТЕОРИИ РИСКА ПРИ АНАЛИЗЕ БЕЗОПАСНОСТИ ДОРОЖНОГО ДВИЖЕНИЯ НА МОСТОВЫХ СООРУЖЕНИЯХ

Алексей Александрович Жданов¹, Алексей Андреевич Хабибулин²,
Сергей Николаевич Боярский³

^{1–3} Уральский государственный лесотехнический университет,
Екатеринбург, Россия

¹ zhdanov.aleshenka@mail.ru

² leha3855@mail.ru

³ serg0761@ya.ru

Аннотация. Оценка и расчет рисков представляются в виде последовательности формирования рисков по каждой функциональной подсистеме и системе в целом. Выделение рисков функциональных подсистем позволяет более точно определить способы управления рисками в практической деятельности.

Ключевые слова: риск, вероятность, последствия

Для цитирования: Жданов А. А., Хабибулин А. А., Боярский С. Н. Применение теории риска при анализе безопасности дорожного движения на мостовых сооружениях // Научное творчество молодежи – лесному комплексу России = Scientific creativity of youth to the forest complex of Russia : материалы XXI Всероссийской (национальной) научно-технической конференции студентов и аспирантов. Екатеринбург : УГЛТУ, 2025. С. 731–733.

Original article

THE APPLICATION OF RISK THEORY IN THE ANALYSIS OF ROAD SAFETY ON BRIDGE STRUCTURES

Aleksey A. Zhdanov¹, Aleksey A. Khabibulin², Sergey N. Boyarsky³

^{1–3} Ural State Forest Engineering University, Ekaterinburg, Russia

¹ zhdanov.aleshenka@mail.ru

² leha3855@mail.ru

³ serg0761@ya.ru

Abstract. The assessment and calculation of risks is presented as a sequence of risk formation for each functional subsystem and the system as a whole. The

allocation of risks of functional subsystems allows for a more accurate determination of risk management methods in practical activities.

Keywords: risk, probability, consequences

For citation: Zhdanov A. A., Khabibulin A. A., Boyarsky S. N. (2025) *Primenenie teorii riska pri analize bezopasnosti dorozhnogo dvizheniya na mostovyh sooruzheniyah* [The application of risk theory in the analysis of road safety on bridge structures]. *Nauchnoe tvorchestvo molodezhi – lesnomu kompleksu Rossii* [Scientific creativity of youth to the forest complex of Russia] : proceedings of the XXI All-Russian (national) Scientific and Technical Conference of undergraduate and postgraduate students. Ekaterinburg : USFEU, 2025. Pp. 731–733. (In Russ).

Применительно к вопросам проектирования автомобильных дорог теория риска подробно рассмотрена в работах проф. Столярова В. В. [1, 2]. Риском называется вероятность наступления нежелательного события [1]. Например, риск разрушения конструкции или конструктивного элемента автомобильной дороги r_T имеет следующий вид:

$$r_T = \frac{n_T}{N_T}, \quad (1)$$

где n_T – площадь разрушенной части конструкции или конструктивного элемента автомобильной дороги за период T ;

N_T – общая площадь конструкции или конструктивного элемента дороги.

В общем случае для нахождения величины риска рассматривается область наложения двух полей распределения параметров – расчетного или фактического параметра элемента автомобильной дороги A и недопустимого параметра элемента автомобильной дороги A_M , при котором вероятность дорожно-транспортного происшествия равна 50 %. В конечном итоге величина риска определяется по формуле

$$r = 0,5 - \Phi \left(\frac{A - A_M}{\sqrt{\sigma_A^2 + \sigma_M^2}} \right), \quad (2)$$

где σ_A – среднеквадратическое отклонение параметра A ;

σ_M – среднеквадратическое отклонение параметра A_M .

В качестве интегральной оценки предлагается использовать суммарный риск ДТП:

$$r_{1,2} = r_1 + r_2 - r_1 r_2, \quad (3)$$

где r_1 – риск по первой причине;

r_2 – риск по второй причине.

В случае наличия n причин риски по отдельным аспектам последовательно добавляются к $r_{1,2}$ $n - 1$ раз. Для примера покажем, как с полученным ранее риском по двум аспектам суммируется значение третьего риска:

$$r_{1,2,3} = r_{1,2} + r_3 - r_{1,2}r_3. \quad (4)$$

Непосредственно для оценки безопасности дорожного движения на автомобильных дорогах теорией риска установлены зависимости для определения риска дорожно-транспортного происшествия [1, 3] с учетом движения транспортных средств по кривым в плане, в продольном профиле, исходя из условия необходимости обеспечения видимости, с учетом погодных условий.

Производить расчет полного риска дорожно-транспортных происшествий при движении на мостовых сооружениях следует с учетом конструктивных особенностей и ограничений правил дорожного движения. Таким образом, при определении величины полного риска необходимо:

- исключить из рассмотрения риск выезда на встречную полосу движения, так как правилами дорожного движения запрещены обгоны на мостовых сооружениях;
- учесть риск возникновения ДТП при снижении скорости на подходах к мостовому сооружению;
- учесть риск возникновения ДТП в связи с разрушениями или просадкой сопряжения моста с автомобильной дорогой;
- учесть риск возникновения ДТП в связи с разрушениями или дефектами деформационных швов;
- учесть риски возникновения ДТП при превышении пространственного положения конструктивных элементов мостовых сооружений допусков, предусмотренных нормативными документами.

Необходимые исходные данные для определения величины риска ДТП по отдельным аспектам возможно получить из отчетов плановой диагностики мостовых сооружений.

Список источников

1. Столяров В. В. Проектирование автомобильных дорог с учетом теории риска : учебное пособие. Саратов : СГТУ, 1994. 84 с.
2. Столяров В. В. Теория риска в проектировании плана дороги и организации движения: учебное пособие. Саратов : СГТУ, 1995. 215 с.
3. Боярский С. Н. Моделирование задержки транспорта на пересечениях автомобильных дорог и транспортных развязках // Сб. науч. тр. ученых и специалистов факультета экономики и управления. Вып. 3 / Урал. гос. лесотехн. ун-т. Екатеринбург, 2012. С. 14–22.