

ОБЩА МЕТОДОЛОГИЯ ЗА ОЦЕНКА НА РИСКОВИТЕ ДЕЙНОСТИ В ТРАНСПОРТА ПОРАЖДАЩИ НЕЖЕЛАНИ СЪБИТИЯ

Димитър Димитров, Пламена Златева, Ердоан Хаджиев
dimitar@vtu.bg, plamzlateva@abv.bg, erdoan@vtu.bg

Висше транспортно училище “Тодор Каблешков”, ул. Гео Милев 158, гр. София,
Институт по управление и системни изследвания – БАН, ул. Георги Бончев бл. 2, гр. София
БЪЛГАРИЯ

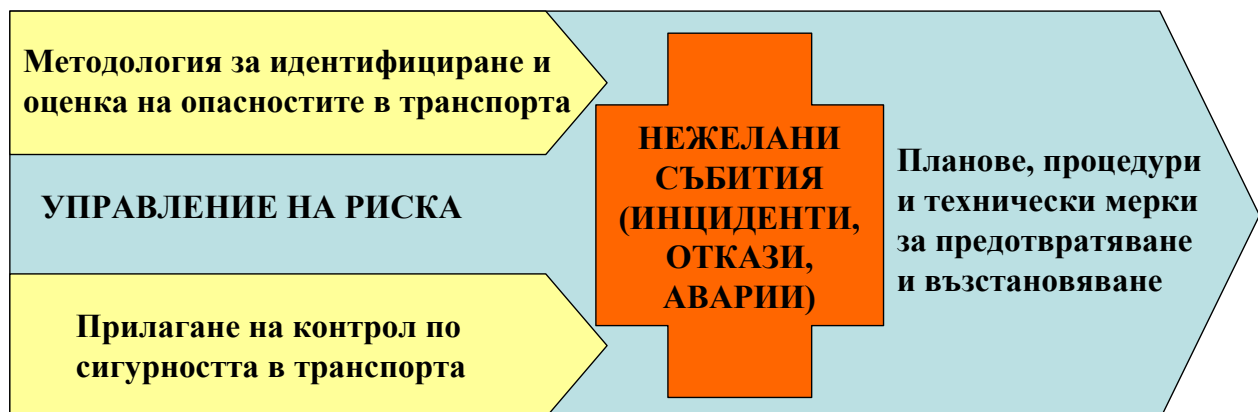
Резюме: Представеният доклад е в резултат на проведено изследване и оценка на рисковите дейности в транспорта. На тази база е разработена обща методология за създаване на система за формализирана оценка на рисковите дейности в транспортния отрасъл. Предложена е и технологична карта на риска на нежеланите събития съобразно вероятността за проявление и размерността на последствията.

Ключови думи: оценка на риска, система, степен на риск, класификация, нежелано събитие, рискова дейност, работни места, транспорт.

ВЪВЕДЕНИЕ

Функционирането на транспортния отрасъл е свързан с редица рискови дейности (РД), които предизвикват нежелани събития (НС) – опасност, водеща до инциденти, откази и аварии. Такива НС могат да предизвикат, както краткотрайни прекъсвания на работата, така и да се стигне до по-тежките, свързани с

излизане от експлоатация на голяма по обем транспортна инфраструктура, а в редица случаи и с неизмерими щети, като човешки жертви и др. Много от нанесените щети могат да бъдат минимизирани и избегнати, като част от обща стратегия и система за оценка на риска, чрез поредица от технически мероприятия, управленски стратегии и решения.



Фиг. 1. Методология за идентифициране и оценка на НС от РД в транспорта и прилагане на мерки за предотвратяване и възстановяване.

Методологията за обща оценка на риска на работните места в транспорта представлява пакет от мерки и идеи за анализ и оценка на опасностите на работните места в транспорта

по отношение на различни РД. Основна цел на методологията е идентифицирането на опасностите при извършване на РД, което е свързано с организационни мерки, които са специфични за всяка една от тях. В методологията ясно се дефинират основните стъпки и се дават инструкции за оценка на КД в транспорта.

На фигура 1 се показва взаимната връзка между методологията за идентифициране и оценка на НС от РД, прилагането на контрол по безопасността и мерките които се използват в случай на заплаха.

ПРИНЦИПИ НА МЕТОДОЛОГИЯ ЗА ОЦЕНКА НА РИСКОВИТЕ ДЕЙНОСТИ В ТРАНСПОРТА

Общата цел на методологията за оценка на риска на работните места в транспорта е осигуряването на възможността за групов класификация на тези работни места в зависимост от тяхната критичност за общия транспортен процес.

В резултат на това да се извърши вземане на обосновани технически и управленски решения с цел минимизиране или елиминиране на НС, които са предизвикани от тези РД.

Основните принципи, на които се основава предлаганата методология оценка на РД са:

- За интегрална мярка за критичност се приема оценката на риска на дадената РД;
- Рискът, породен от дадена РД се определя като критериална функция с три параметъра (оценки):

-заплахата от дадена РД се изразява с нейната интензивност и с вероятността за случване на НС, неговата интензивност и характер;

-преките последствия (загуби) от РД за експлоатацията и безопасността в транспорта;

-непреките (косвени) последствия и загуби в следствие на взаимното им влияние с РД на останалите елементи на транспортната система.

На базата на тези принципи, критериалната функция за обобщена оценка на разходите от сумарния риск има вида:

$$(1) R^{PD}(T) = \sum_{i=1}^n P_i \sum_{j=1}^m P_{ij} \cdot (C_{ij}^{np} + C_{ij}^{косв}), \text{ лв}$$

където

R^{PD} - обобщена оценка на разходите от сумарния риск на загубите, породени от НС на РД в транспорта за разглеждания период T ;

P_i - вероятност за възникване на НС i , породено от РД;

P_{ij} - вероятност за възникване на НС i с размерност на последствията j ;

C_{ij}^{np} - преките загуби от възникването на НС i с размерност на последствията j ;

$C_{ij}^{косв}$ - косвени загуби от възникналите НС i с размерност на последствията j ;

n – брой на възможните нежелани събития;

m – възможните размери на последствията.

Последствията (преките загуби) са в много силна зависимост на уязвимостта на транспортната система при проявяване на РД като НС (инцидент, прекъсване, авария). Косвените последствия (непреките загуби) се анализират и оценяват на базата на взаимно влияние на РД при осъществяване на транспортната дейност.

Основните етапи на методологията за оценка на РД се формулират както следва:

-идентифициране всички n РД в транспорта;

-дефиниране на възможните j размери на последствията от множеството m ;

-определяне на вероятностите P_i и P_{ij} на НС ij при осъществяване на РД;

-анализиране на последствията при настъпване на НС от РД и оценяване на преките загуби;

-определяне на непреките (косвени) загуби от НС породени от РД;

-обобщена оценка на риска и загубите породени от РД в транспорта;

-верификация на получените резултати и формиране на данни за Регистър на РД в транспорта (технологична карта на риска).

ИДЕНТИФИЦИРАНЕ НА РИСКОВИТЕ ДЕЙНОСТИ В ТРАНСПОРТА

Идентифицирането на РД се базира на натрупаната статистика за настъпилите НС. На базата на техническата съоръженост и системите за сигурност на превозния процес експертно се дефинират и други допълнителни НС, които могат да се включат в общия списък от РД. Например, в железопътния транспорт най-общо видовете НС са:

-произшествия и катастрофи при осъществяване на превозния процес по магистралните участъци;

-произшествия и катастрофи при извършване на маневрена дейност;

-произшествия при извършване на товаро-разтоварни действия;

-произшествия с пътници и персонал;

-възникване на пожари и др.

В резултат на това всички онези дейности по осигуряване на превозите, маневри, товаро-разтоварни операции, системите за обслужване на пътниците и др. се явяват критични. Съставянето на общия списък с РД е с практическа обусловеност и включва в себе си всички онези дейности, които са водили или могат да доведат до НС (инцидент, произшествие).

ЕЛЕМЕНТИ НА СИСТЕМАТА ЗА ОЦЕНКА НА РИСКОВИТЕ ДЕЙНОСТИ

Определянето на числените стойности на отделните елементи на ф-ла 1 се базира на статистически данни за предишни НС (откази и аварии), проявени от възможните РД i . Определянето на вероятността от възникване на нежелани събития се базира на два фактора:

-статистическата обусловеност и честотата на възникване и действие на нежелано събитие (отказ, авария);

-експертна оценка на базата на практическото познаване на същността на транспортните процеси, технологията за работа, системите за сигурност и мониторинг и др.

В таблица 1 се представя 5 степенна скала за експертна оценка на вероятността за проявяване на НС, породени от РД i ;

Таблица 1. Вероятностна оценка за възникване на НС.

вероятност P_i	оценка
невъзможна	$<10^{-3}$
малка	$10^{-1} \div 10^{-3}$
средна	$10^{-1} \div 0,5$
голяма	$0,5 \div 0,9$
много голяма	$0,9 \div 1$

Таблица 2. Оценка на вероятността за възникване на НС с различни размерности

вероятна размерност P_{ij}	Оценка
много малка	$0,9 \div 1$
малка	$0,6 \div 0,9$
средна	$0,3 \div 0,6$
голяма	$0,1 \div 0,3$
много голяма	$0,1$

Определянето на преките разходи се базира на три вида разходи, а именно:

-разходи за покриване на непосредствените материални щети (съоръжения, подвижен състав и др.);

-разходи, изплащани на засегнатите лица (медицински застраховки, обезщетения и др.);

-разходи, свързани с екологичните последици възникнали поради НС.

Косвените разходи включват в себе си оценка на загубите свързани с други взаимозависими процеси, пропуснати ползи, морални щети и др.

ПРИЛОЖЕНИЕ НА МЕТОДОЛОГИЯТА

За прилагане на методологията е необходимо да се съставят таблици на НС със съответните разходи съобразно размерността на последициите. Примерни данни за разходите, свързани с различна размерност на последициите от НС (вид транспортен инцидент) са дадени в таблица 3.

Таблица 3. Примерни разходи за вид НС – малък транспортен инцидент.

P_{ij}	C_{ij}^{np}	$C_{ij}^{косв}$
много малка	<500 лв	<1 000 лв.
малка	до 2 500 лв	до 5 000 лв.
средна	до 10 000 лв	до 20 000 лв
голяма	до 50 000 лв	до 100 000 лв
много голяма	>50 000 лв	>100 000 лв

За ефективното използване на подхода е необходимо да се разработят множествен пакет от таблици за оценка на НС по видове, както и размерност на големината на събитието със съответните преки и косвени разходи.

Форматът на крайните аналитични данни се предлага в така наречената технологична карта на риска, която отчита нежеланите събития, съобразно вероятността за проявление и размерността на последствията, както е показано в таблица 4.

Таблица 4. Технологична карта за оценка на риска от НС

№	НС	P_i	P_{ij}	C_{ij}^{np}	$C_{ij}^{косв}$	R_i^{PD}
1						
2						
.....						
n						
Σ						

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Предложената обща методология за оценка на рисковите дейности в транспорта, които поражда нежелани събития се базира на условното оценяване на събитията и тяхната степен на проявление. Дефинираната критериална функция (1) дава възможност за стойностно-парична размерност на оценка за разглеждан период Т. Чрез този подход може да се даде бъдеща оценка на рисковите ситуации в транспорта и да се заложи граничен паричен ресурс за управление на

риска и възстановяване на възникналите критични ситуации.

Разработването и използването на пакет с определени разходи по видове НС и степен на размерност ще обективизира адекватността на методологията, което ще доведе до реална прогноза на средствата, запланирани за отстраняване на НС в транспорта. Използването на предложения образец на технологична карта за оценка на риска от НС ще спомогне за детайлизирано и общо оценяване на видовете НС. Същата може да се раздели по видове транспорт, което ще доведе до диференциална оценка на проявлението на НС които са породени от РД в транспорта.

ЛИТЕРАТУРА:

[1] Димитров Д., Хаджиев Е., Изследване и оценка на риска при трудовия процес в транспорта, Сборник доклади на дванадесета научна конференция с международно участие ТРАНСПОРТ-2002, с. 455-458

[2] Галев. Б., Димитров Д., Хаджиев Е., Георгиев Н., Безопасност и здраве при работа в транспорта, София, 2008.

[3] Димитров Д., Атанасов Г., Безопасност и здраве при работа, „Синдипревантива” ООД, София, 2006

GENERAL METHODOLOGY FOR ASSESSMENT OF RISK ACTIVITIES CAUSING ADVERSE EVENTS IN TRANSPORT

Dimitar Dimitrov, Plamena Zlateva, Erdoan Hadzhiev
dimitar@vtu.bg, plamzlateva@abv.bg, erdoan@vtu.bg

T. Kableshkov Higher School of Transport, 158 Geo Milev Street. 158, Sofia
Institute of Control and Systems Research – BAS, Akad. G. Bonchev Street., Bl. 2, Sofia
BULGARIA

Key words: risk assessment, system, rate of risk, classification, adverse event, risk activity, work places, transport.

Abstract: The paper presents the result of the study on and assessment of the risk activities in transport. They are the base used to develop a general methodology for developing a system of formalized assessment of the risk activities in transport sector. A technology map of the risk of adverse events according to the probability of appearance and size of consequence is proposed as well.