

УДК 656.2:338.5

Павло Лапін

(здобувач, Державний економіко-технологічний університет транспорту)

ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ПОЖЕЖНИХ ПОЇЗДІВ: ДО ПОСТАНОВКИ ПРОБЛЕМИ

У статті поставлені проблеми щодо розрахунку економічної ефективності пожежних поїздів. Проаналізовано стан пожежної безпеки на об'єктах залізничного транспорту Укрзалізниці та сукупні матеріальні збитки від пожеж за останні десять років. Показано, що відбувається скорочення парку пожежних поїздів при відносному збереженні рівня пожеж та збільшенні середніх збитків, що припадають на одну пожежу. Ключовими факторами, що визначають економічну ефективність пожежних поїздів є вартість у грошовому еквіваленті потенційно врятованого майна при проведенні пожежно-профілактичних робіт, вартість врятованого майна та вартість відверненого збитку для екології внаслідок ліквідації пожежі (надзвичайної ситуації). Припущено, що одним з можливих напрямків подальших досліджень є розробка функціональної моделі пожежно-профілактичної роботи бойової обслуги пожежного поїзда та визначення частки врятованого майна, віднесеного на користь кожного пожежного підрозділу, що приймав участь у ліквідації наслідків надзвичайної ситуації (пожежі). Подальших досліджень потребує розробка та удосконалення конкретних методик практичного обліку різних складових витрат на утримання пожежних поїздів на основі існуючих на залізниці систем бухгалтерського і фінансового обліку, статистичної звітності.

Ключові слова: пожежний поїзд, економічна ефективність, залізничний транспорт, вартість, витрати.

Павел Лапин

(соискатель, Государственный экономико-технологический университет транспорта)

ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПОЖАРНЫХ ПОЕЗДОВ: К ПОСТАНОВКЕ ПРОБЛЕМЫ

В статье поставлены проблемы по расчету экономической эффективности пожарных поездов. Проанализировано состояние пожарной безопасности на объектах железнодорожного транспорта Укрзалізниці и совокупный материальный ущерб от пожаров за последние десять лет. Показано, что происхо-

© Лапін П. В., 2015

дит сокращение парка пожарных поездов при относительном сохранении уровня пожаров и увеличении среднего ущерба, приходящегося на один пожар. Ключевыми факторами, определяющими экономическую эффективность пожарных поездов, являются стоимость в денежном эквиваленте потенциально спасенного имущества при проведении пожарно-профилактических работ, стоимость спасенного имущества и стоимость отвлеченного ущерба для экологии в результате ликвидации пожара (чрезвычайной ситуации). Предполагается, что одним из возможных направлений дальнейших исследований является разработка функциональной модели пожарно-профилактической работы пожарного поезда и определение доли спасенного имущества, приходящегося на каждое пожарное подразделение, принимавшее участие в ликвидации последствий чрезвычайной ситуации (пожара). Дальнейших исследований требует разработка и совершенствование конкретных методик практического учета различных составляющих затрат на содержание пожарных поездов на основе существующих на железной дороге систем бухгалтерского и финансового учета, статистической отчетности.

Ключевые слова: пожарный поезд, экономическая эффективность, железнодорожный транспорт, стоимость, затраты.

Pavlo Lapin

(applicant, State Economy and Technology University of Transport)

ECONOMIC EFFICIENCY OF FIRE/RESCUE TRAINS: TO THE PROBLEM FORMULATION

The article formulates the problems in calculating the economic efficiency of fire/rescue trains. The fire safety in rail transport facilities and the total property damage from them over the past decade have been analyzed. Currently, there is a reduction of the number of fire/rescue trains while reducing the amount of damage caused by fires is not observed. The key factors that determine the cost-effectiveness of fire/rescue trains are the cost in terms of money saved property during fire-prevention activity, the value of remaining assets and the cost of abstract damage to the environment as a result of fire suppression (emergency). The author suggests that one of possible future researches is to develop a functional model of a fire train fire-prevention activities and to determine the percentage remaining assets classified for each fire department that is involved in the emergency response (fire). Further research is aimed at developing and improving techniques specific practical account various components of the cost of the fire trains on existing railway systems of accounting and financial accounting, statistical reporting.

Keywords: fire/rescue train, economic efficiency, railway transport, cost, expenses.

Постановка проблеми. Відповідно до закону України про «Залізничний транспорт», забезпечення безпеки життя і здоров'я пасажирів залізничного транспорту, безпека руху поїздів, охорона навколишнього природного середовища є одним з пріоритетних завдань залізниць і підприємств залізничного транспорту [1].

Основою забезпечення безпеки руху на залізничному транспорті є система профілактичних заходів щодо запобігання виникнення транспортних подій, а у разі їх настання – ліквідація силами та засобами аварійно-рятувальних підрозділів, в т.ч. із

застосуванням пожежних поїздів Укрзалізниці [2]. Пожежні поїзди знаходяться у повному господарському віданні Укрзалізниці, яка несе витрати з підтримання пожежних поїздів в належному стані бойової готовності, сплачує передбачені законом податки, різного роду збори і платежі [3]. А отже, організаційно-технологічні заходи і технічні засоби ліквідації наслідків залізничних транспортних подій, в умовах ринкової економіки та реформування залізничного транспорту, повинні розглядатися не тільки з точки зору їх бойової ефективності, але й у зв'язку із необхідністю раціоналізації витрат на їх утримання та експлуатацію [4].

Аналіз останніх досліджень і публікацій, в яких започатковано розв'язання даної проблеми. Аналіз поточної ситуації в Україні та за кордоном у галузі забезпечення безпеки перевезень технічними засобами залізниць, у т.ч. пожежними поїздами, для транспортних подій із небезпечними вантажами, вивчення проблеми раціонального розташування пожежних потягів викладено в роботах М.Д. Кацмана, В.М. Комяка, В. К. Мироненка, С.О. Соболя, С.В. Юхимчука та інших. Разом з тим, ці роботи не стосуються питань функціонування пожежних підрозділів залізниць на економічно-обґрунтованому рівні.

Метою роботи є теоретико-методологічний аналіз та практичні рекомендації щодо економічно-ефективної експлуатації пожежних поїздів.

Виклад основного матеріалу дослідження. Єдина державна система запобігання і реагування на надзвичайні ситуації (ЄДС НС) – складний організаційно-правовий та економічний механізм, що включає в себе органи управління (центральні, територіальні, галузеві, місцеві і об'єктові), системи забезпечення (територіальні і функціональні підсистеми), сили і засоби (військові, спеціальні та спеціалізовані цивільні підрозділи з їх оснащенням, наглядові органи та інформаційні бази підсистем єдиної державної системи, які призначені (залучені) для виконання завдань щодо запобігання та реагування на надзвичайні ситуації).

Функціональна підсистема ЄДС НС – це складова частина єдиної державної системи, що створюється на базі міністерств та інших центральних органів виконавчої влади, включає їх регіональні та місцеві структурні підрозділи, підпорядковані державні підприємства, установи та організації з відповідними силами і засобами, які здійснюють в межах своєї компетенції нагляд за забезпеченням техногенної і природної безпеки, організують проведення роботи із запобігання надзвичайним ситуаціям техногенного та природного характеру і реагування у разі їх виникнення з метою захисту населення і довкілля, зменшення матеріальних втрат [5].

Для ліквідації пожеж і проведення пов'язаних із ними аварійно-рятувальних робіт в Укрзалізниці діє функціональна підсистема «Сили і засоби реагування на надзвичайні ситуації на залізничному транспорті» щодо запобігання і реагування на надзвичайні ситуації техногенного та природного характеру. До складу такої системи в Укрзалізниці входять 51 відбудовний поїзд, 50 пожежних поїздів, 143 аварійно-польові команди, 229 районів контактної мережі, 13 колійних машинних станцій, 19 протирозмивних та 44 ремонтно-відбудовних летючок зв'язку [6].

Статистичні дані щодо кількості пожеж на залізничному транспорті та сукупні збитки від них впродовж 2005-2014рр. наведені в табл. 1. Статистика пожеж на об'єктах залізничного транспорту Укрзалізниці та наслідків від них дозволяє розрахувати вартість середнього значення збитків від пожежі ($D_{\text{сеп.}}$) за формулою (1),

$$D_{\text{сеп.}} = \frac{D_{\text{заг.}}}{N} \quad (1)$$

де, $D_{\text{заг.}}$ – загальна сума збитків від пожеж за календарний рік; N – кількість пожеж за календарний рік з виставленими збитками.

ЗАЛІЗНИЧНИЙ ТРАНСПОРТ

Аналіз пожеж за показником $D_{\text{ср.}}$ свідчить, що в цілому за період 10 років відбувається тенденція до збільшення вартості збитків на одну пожежу, при цьому скорочення кількості пожеж не відбувається.

*Таблиця 1. Кількість пожеж на об'єктах залізничного транспорту
Укрзалізниці та сукупні матеріальні збитки від них*

Рік	Кількість пожеж	Прямі збитки, тис. грн	Непрямі збитки, тис. грн	Загальні збитки, тис. грн.	Середнє значення збитків на одну пожежу ($D_{\text{ср.}}$), тис. грн
2005	37	14616,9	573,2	15190,1	410,5
2006	24	146,1	1274,2	1420,3	59,2
2007	33	6000,1	511,83	6511,93	197,3
2008	18	67,39	212,97	280,36	15,6
2009	13	107	358,97	465,97	35,8
2010	12	212,1	231,7	443,8	37,0
2011	23	1781,8	3631,5	5413,3	235,4
2012	19	262,8	398,9	661,7	34,8
2013	18	4316,4	8927,8	13244,2	735,8
2014	26	2347,4	1705,06	4052,4	155,9
Всього	223	29857,99	17826,07	47684,06	1917,3

* за даними «Аналізу стану пожежної безпеки на залізницях України» за 2005-2014 рр.

Ліквідація наслідків надзвичайної ситуації є складним процесом, що включає велику кількість елементів, параметрів і співвідношень, які взаємопов'язані та взаємовпливові. При ліквідації надзвичайних ситуацій на залізничному транспорті, зпоміж інших технічних засобів, особлива увага приділяється використанню пожежних поїздів, що зумовлюється їх тактико-технічними можливостями. Автомобільні пожежні підрозділи Державної служби України з питань надзвичайних ситуацій розташовані переважно у великих населених пунктах. Радіус їх виїзду обмежений наявністю упорядкованих шосейних і ґрунтових доріг. А в зимовий час – ще й наявністю снігоочисної техніки. На відміну від них, пожежні поїзди в умовах пожеж та інших надзвичайних ситуацій можуть вільно переміщуватися по залізничних коліях незалежно від характеру місцевості, адже залізничні колії проходять не тільки по населених пунктах, а й по лісовій, болотистій, гірській місцевості, мостах та тунелях.

Основними тенденціями функціонування пожежних поїздів залізниць на сучасному етапі є:

1) скорочення парку рухомого складу та збільшення загальної протяжності дільниць обслуговування пожежних поїздів. Впродовж 2010-13рр. було проведено скорочення парку пожежних поїздів Укрзалізниці. Як показано у Таблиці 2, тільки на Південно-Західній залізниці було скорочено 4 пожежні поїзди, а дільниці їх обслуговування збільшено за рахунок сусідніх пожежних поїздів;

2) відсутність модернізації та зношеність рухомого складу пожежних поїздів. Існуючий рухомий парк пожежних поїздів – це переобладнані пасажирські вагони або адаптований рефрижераторний склад. Частина з них становлять вагони, які

ЗАЛІЗНИЧНИЙ ТРАНСПОРТ

перебували в експлуатації ще за часів СРСР. Утримання парку пожежних поїздів здійснюється за рахунок проведення поточних ремонтів.

Таблиця 2. Кількість пожежних поїздів та протяжність дільниць їх обслуговування на Південно-Західній залізниці до та після скорочення рухомого складу

1991р. – до періоду скорочення у 2010-13 рр.			після періоду скорочення по теперішній час		
№	Станція дислокації	Дільниця обслуговування, км	№	Станція дислокації	Дільниця обслуговування, км
1	Вінниця	343	1	Гречани	400
2	Гречани	400			
3	Дарниця	217	2	Дарниця	217
4	Житомир	346			
5	Жмеринка	353	3	Жмеринка	563
6	Київ-Товарний	155	4	Київ-Товарний	155
7	Козятин	450	5	Козятин	669
8	Конотоп	333	6	Конотоп	448
9	Коростень	476	7	Коростень	556
10	Ніжин	148	8	Ніжин	393
11	Фастів	321	9	Фастів	422
12	Хутір-Михайлівський	305	10	Хутір-Михайлівський	305
13	Чернігів	245			
14	Шепетівка	277	11	Шепетівка	356
15	Щорс	115			

Для вивчення особливостей функціонування пожежних поїздів було проаналізовано нормативно-правові акти, що визначають їх організацію та роботу на залізницях України:

1. Закон України «Про залізничний транспорт», згідно з Постановою Верховної Ради України від 4.07.1996 р. № 274/96-ВР зі змінами та доповненнями;
2. Закон України «Про пожежну безпеку», згідно з Постановою Верховної Ради України від 17.12.1993 р. № 3747-ХІІ зі змінами та доповненнями;
3. Інструкція з організації відбудовних робіт при ліквідації наслідків транспортних подій на залізницях України, затверджена наказом Міністерства транспорту України від 27.04.2001 р. № 258;
4. Інструкція з руху поїздів і маневрової роботи на залізницях України, затверджена наказом Міністерства транспорту та зв'язку України від 31.08.2005р. № 507 зі змінами та доповненнями;
5. Інструкція зі службового розслідування, обліку пожеж та наслідків від них на залізничному транспорті, затверджена Наказом Міністерства транспорту та зв'язку України від 3.08.2005 р. № 30;
6. Кодекс цивільного захисту України, згідно з Постановою Верховної Ради України від 05.06.2012 № 4876-VI зі змінами та доповненнями;
7. Методичні вказівки щодо дій працівників господарств Укрзалізниці для забезпечення безпеки руху в нестандартних ситуаціях відповідно до вимог Пра-

- вил технічної експлуатації залізниць України, Інструкції з руху поїздів і маневрової роботи на залізницях України, Інструкції з сигналізації на залізницях України, затверджені наказом Укрзалізниці від 20.12.2004 № 990-ЦЗ;
8. Настанова з організації служби в пожежних підрозділах відомчої воєнізованої охорони на залізничному транспорті, затверджена наказом Укрзалізниці від 30.11.2011р. № 631-Ц;
 9. Настанова з організації служби у стрілецьких і стрілецько-пожежних підрозділах відомчої воєнізованої охорони на залізничному транспорті, затверджена наказом Укрзалізниці від 28.12.2005 р. № 003-ДСК;
 10. Положення про відбудовний поїзд залізниць України, затверджене наказом Укрзалізниці № 582-Ц від 15.12.2000 р.;
 11. Положення про відомчу воєнізовану охорону на залізничному транспорті, затверджене Постановою Кабінету Міністрів України від 11.01.1994 р. № 7 зі змінами та доповненнями;
 12. Положення про пожежні поїзди на залізницях України, затверджене наказом Укрзалізниці від 01.02.2006р. № 039-Ц;
 13. Положення про функціональну підсистему «Сили і засоби реагування на надзвичайні ситуації на залізничному транспорті» Міністерства транспорту та зв'язку України щодо запобігання і реагування на надзвичайні ситуації техногенного та природного характеру, затверджене наказом Міністерства транспорту та зв'язку України від 20.01.2009 р. № 020-Ц.
 14. Порядок здійснення державного пожежного нагляду на об'єктах залізничного транспорту і взаємодії між пожежними підрозділами відомчої воєнізованої охорони Укрзалізниці та підрозділами Оперативно-рятувальної служби цивільного захисту Міністерства України з питань надзвичайних ситуацій та у справах захисту населення від наслідків Чорнобильської катастрофи щодо запобігання і ліквідації надзвичайних ситуацій техногенного та природного характеру, затверджений наказом Міністерства транспорту та зв'язку України, Міністерства України з питань надзвичайних ситуацій та у справах захисту населення від наслідків Чорнобильської катастрофи від 16.09.2010 р. № 672/787 зі змінами та доповненнями;
 15. Правила безпеки та порядок ліквідації наслідків аварійних ситуацій з небезпечними вантажами при перевезенні їх залізничним транспортом, затверджені наказом Міністерства транспорту України від 16.10.2000 р. № 567 зі змінами та доповненнями;
 16. Правила пожежної безпеки в лісах України, наказом Державного комітету лісового господарства України від 27.12.2004 р. № 278 зі змінами та доповненнями;
 17. Правила пожежної безпеки на залізничному транспорті, затверджені наказом Міністерства транспорту та зв'язку України від 21.12.2009 р. № 1322;
 18. Правила технічної експлуатації залізниць України, затверджені наказом Міністерства транспорту України від 20.12.1996 р. № 411 зі змінами і доповненнями;
 19. Правила технічної експлуатації міжгалузевого промислового залізничного транспорту України, затверджені наказом Міністерства транспорту та зв'язку України від 1.10.2009 р. № 1014;
 20. Рекомендації з гасіння пожеж на об'єктах та рухомому складі залізничного транспорту, затверджені наказом Укрзалізниці від 24.05.2005 р. № 133-Ц.
 21. Статут дій у надзвичайних ситуаціях органів управління та підрозділів оперативно-рятувальної служби цивільного захисту, затверджений Міністерством надзвичайних ситуацій України від 13.03. 2012 р. № 575.

З проведеного аналізу нормативно-правової документації можна зробити висновки, що пожежні поїзди використовуються для:

- здійснення контролю за дотриманням протипожежної безпеки на стаціонарних і рухомих об'єктах залізничного транспорту;
- гасіння пожеж на об'єктах та в рухомому складі залізничного транспорту і пов'язаних із ними першочергових аварійно-рятувальних робіт;
- участі у ліквідації пожеж і проведенні пов'язаних із ними аварійно-рятувальних робіт на об'єктах, що не відносяться до залізничного транспорту;
- надання допомоги при ліквідації наслідків транспортних подій, повеней, інших стихійних лих;

Також, проаналізована нормативно-правова база містить основні вимоги до пожежних поїздів:

- пожежні поїзди, як правило, повинні дислокуватися на великих станціях (вантажних, пасажирських, сортувальних, дільничних), на яких є експлуатаційний парк локомотивів;
- пожежні поїзди розділяються на поїзди першої та другої категорії;
- пожежні поїзди повинні розташовуватись на колії з двостороннім виходом;
- пожежний поїзд зі станції дислокації повинен бути відправлений не пізніше 20 хвилин із моменту отримання наказу на відправлення;
- дільниця виїзду пожежного поїзда визначається, виходячи з розрахунку часу 1,5 години, необхідного для доставки пожежного поїзда до кінцевого пункту;
- пожежний поїзд прямує до місця пожежі з максимально можливою швидкістю;
- у разі потреби до пожежного поїзда причеплюється вагон з медичним майном та персоналом для надання медичної допомоги;

На нашу думку, критерієм оптимальності в завданні економічної ефективності роботи пожежних поїздів може бути співвідношення сукупних витрат на їх утримання і загальних збитків від надзвичайних ситуацій. Сукупно економічний ефект (ЕЕ) від утримання n пожежних поїздів залізницею може бути розрахований за формулою (2):

$$EE = n \sum_{j=0}^k E_{zj} + \sum_{i=1}^n (Pr_i - Vy_i) \quad (2)$$

де

k – кількість надзвичайних ситуацій за визначений період часу, $j=0,1,2,\dots,k$;

n – кількість пожежних поїздів, $i=1,2,\dots,n$, $n=50$;

E_z – економічний ефект від залучення пожежного поїзда для ліквідації наслідків j -тої надзвичайної ситуації;

Pr – економічний ефект від пожежно-профілактичних та інших видів господарських робіт пожежного поїзда;

Vy – витрати на утримання пожежного поїзда.

Витрати, пов'язані із утриманням пожежного поїзду (Vy) – це умовно-постійні витрати, що включають в себе обов'язкові платежі на заробітну платню бойової обслуги пожежного поїзда, податки, страхові збори, витрати на експлуатацію технічних засобів, ремонт тощо. Кошторис утримання одного пожежного поїзду наведено у табл. 3.

ЗАЛІЗНИЧНИЙ ТРАНСПОРТ

Таблиця 3. Кошторис утримання одного пожежного поїзда, в цінах 2014 р.

№	Перелік витрат	Вартість витрат тис.грн./рік	% від загаль- них витрат на рік
1	Ремонтні роботи	50,0	2,40
2	Придбання (оновлення) пожежно-технічного інвентарю	7,0	0,34
3	Експлуатаційні витрати (паливно-мастильні матеріали, ремонт і утримання індивідуальних засобів захисту, електроенергія, амортизація основних засобів)	114,0	5,47
4	Незнижувальний запас ТМЦ	69,0	3,31
5	Забітня плата та нарахування	1729,0	82,97
6	Інші витрати (опалення, зв'язок, страхування тощо)	115,0	5,52
7	Всього	2084,0	100,00

За даними, наведеними в Таблиці 3 видно, що основна сума видатків на утримання пожежного поїзду – 83% – це витрати на фонд заробітної платні бойової обслуги та обов'язкові відрахування до бюджету у вигляді податків.

Економічний ефект від пожежно-профілактичних та інших видів господарських робіт пожежного поїзда (Пр) – це вартість у грошовому еквіваленті відвернених збитків майну залізниці в результаті виконання бойовою обслугою пожежного поїзда пожежно-профілактичних робіт та економічний ефект від залучення пожежного поїзда до виконання господарських робіт на користь залізниці. До господарської діяльності пожежного поїзду відноситься заправка водою інших технічних одиниць, проливання водою верхньої будови колії тощо.

Найбільш складним для підрахунку є сукупний економічний ефект від залучення пожежного поїзда для ліквідації наслідків надзвичайної ситуації (ЕЗ). Склад цих витрат можна розрахувати за формулою (3):

$$EЗ = \sum_{j=0}^k (Вм_j + Ве_j - Пз_j - Нз_j - Зе_j - Вв_j) \quad (3)$$

де

k – кількість надзвичайних ситуацій за визначений період часу, $j=0,1,2,\dots,k$;

Вм – вартість врятованого майна;

Ве – вартість відверненого збитку для екології;

Пз – вартість прямих збитків від надзвичайної ситуації;

Нз – вартість непрямих збитків від надзвичайної ситуації;

Зе – вартість збитків, спричинених надзвичайною ситуацією екології.

Вв – витрати, пов'язані із виїздом пожежного поїзда для ліквідації наслідків j-тої надзвичайної ситуації;

Вартість врятованого майна (Вм) та вартість відверненого збитку для екології внаслідок залучення пожежного поїзда для ліквідації наслідків надзвичайної ситуації (Ве) – це ключові економічні показники ефективності діяльності аварійно-рятувальних служб. Наприклад, під час гасіння пожеж підрозділами Державної та

ЗАЛІЗНИЧНИЙ ТРАНСПОРТ

відомчої пожежної охорони в 2014р. врятовано матеріальних цінностей на суму 17,8 млн грн.

Відвернений екологічний збиток (Ве) являє собою оцінку в грошовій формі можливих негативних наслідків від забруднення атмосфери, вод, погіршення і руйнування ґрунтового покриву, що у розглянутий період часу вдалося уникнути в результаті ліквідації наслідків надзвичайних ситуацій [7].

Прямі збитки (Пз) від надзвичайної ситуації визначаються вартістю втрачених матеріальних цінностей та розраховуються відповідно до їх вартості.

До категорії непрямих збитків від надзвичайної ситуації (Нз) на залізничному транспорті належать втрати від зміни графіку руху пасажирських, приміських та вантажних поїздів внаслідок простою та зупинки. Існуючі нормативні показники роботи пожежних поїздів єдині на всій протяжності мережі залізниць. На сьогодні вони не враховують економічні умови сучасного ведення залізничного господарства – інтенсивність руху, маршрути перевезення небезпечних вантажів тощо. Це означає, що ділянки з менш інтенсивним рухом краще захищені пожежними поїздами, ніж ділянки з інтенсивним пасажирським та вантажним рухом. У випадку настання надзвичайної ситуації на гілках з інтенсивним рухом збитки для залізниць внаслідок простою рухомого складу потягів будуть більшими. Розрахунок витрат, пов'язаних із затримкою руху поїздів внаслідок надзвичайної ситуації наведено в табл. 4.

Таблиця 4. Загальні витрати, пов'язані із затримкою руху поїздів унаслідок надзвичайних подій, в цінах 2014 р.

Найменування поїздів згідно графіку руху	Місяця затримки	Сума витрат поїздо-години затримки, грн		Вартість зупинки поїздів, грн	
		в електро-тязі	в теп-тотязі	в електро-тязі	в теп-тотязі
Пасажирський поїзд у внутрішньому та міжнародному сполученні	в русі	6246,53	6885,74	229,79	297,96
	на станції	2519,95	2316,4		
	на перегоні	2517,38	2314,35		
Поїзд у приміському сполученні	в русі	2663,37	2400,77	59,58	64,14
	на станції	4213,75	1049,63		
	на перегоні	4212,13	1048,83		
Вантажний поїзд	в русі	7448,54	11106,07	52,07	102,3
	на станції	468,22	661,23		
	на перегоні	468,89	661,95		

Додатково до непрямих збитків відносяться витрати, пов'язані із виплатою залізницею компенсацій та штрафів юридичним та фізичним (пасажирам) особам внаслідок затримки поїздів.

Вартість збитків, спричинених надзвичайною ситуацією екології (Зе) – розраховується відповідно до встановлених методик. Загальний обсяг збитків від наслідків надзвичайних ситуацій розраховують як суму основних локальних збитків. Ці витрати складаються з втрат, нанесених життю та здоров'ю населення, руйнувань і

пошкоджень основних фондів, знищення майна та продукції, не вироблення продукції внаслідок припинення виробництва, вилучення або порушення сільськогосподарських угідь, втрат тваринництва, втрат деревини та інших лісових ресурсів, знищення або погіршення якості рекреаційних зон, збитків, заподіяних природно-заповідному фонду, забруднення атмосферного повітря, забруднення поверхневих і підземних вод та джерел, внутрішніх морських вод і територіального моря, забруднення земель несільськогосподарського призначення [8].

Витрати, пов'язані із виїздом пожежного поїзда для ліквідації наслідків надзвичайної ситуації (Вв) – це витрати на доставку пожежного поїзда на місце виникнення надзвичайної ситуації, в т.ч. вартість роботи локомотиву та локомотивної бригади, а також вартість розхідних матеріалів, що були витрачені на ліквідацію надзвичайної ситуації (вода, піноутворювач, паливо-мастильні матеріали, засоби медичного та немедичного призначення для допомоги постраждалим тощо). Рівень цих витрат розраховуються індивідуально для кожної надзвичайної ситуації.

Виходячи із визначень, наведених у формулах (2) та (3), загальна економічна ефективність (ЕЕФ_{заг.}) використання залізницею пожежних поїздів розраховується рівнянням (4):

$$ЕЕФ_{заг.} = \frac{\sum_{i=1}^n Pr_i + n \sum_{j=0}^k (Bm_j + Be_j)}{\sum_{i=1}^n By_i + n \sum_{j=0}^k (Pz_i + Nz_i + Ze_i + Vv_i)} \quad (4)$$

У випадку, якщо $ЕЕФ_{заг.} \geq 1$, поточні ресурси, надані залізницею пожежним підрозділам для виконання їх функцій використовуються ефективно, збитки від надзвичайних ситуацій не перевищують виділених ресурсів. У випадку, коли $ЕЕФ_{заг.} < 1$, має місце неефективність використання ресурсів за статтями витрат, або використання їх на цілі, не пов'язані з поточною потребою функціонування.

Отже, діяльність залізниці у повному господарському віданні якої знаходяться пожежні поїзди має бути спрямована на забезпечення такої роботи пожежних поїздів, щоб показник загальної економічної ефективності був більше або дорівнював одиниці ($ЕЕФ_{заг.} \geq 1$).

Розглянемо ситуації, які можуть виникнути в процесі використання пожежних поїздів.

Ситуація першого типу. За визначений період часу, наприклад, календарний рік, на об'єктах залізничного транспорту та в рухомому складі дільниці обслуговування пожежного поїзду не сталось жодної надзвичайної ситуації, яка вимагала його залучення, $k=0$, тоді, відповідно до рівнянь (4,5)

$$ЕЕФ_1 = \sum_{i=1}^n \left(\frac{Pr}{By} \right)_i \quad (5)$$

економічна ефективність (ЕЕФ₁) пожежного поїзду визначається рівнем виконання пожежно-профілактичної та інших видів господарських робіт на користь залізниці. Відсутність надзвичайної ситуації на об'єктах залізничного транспорту в даному варіанті свідчить про високий рівень пожежно-профілактичної роботи, що виконується бойовою обслугою пожежного поїзду. Економічна ефективність в такому разі визначається сумою відверненого збитку від можливих негативних наслідків пожежі (надзвичайної ситуації), якої вдалося уникнути в результаті проведення комплексу пожежно-профілактичних заходів.

Ситуація другого типу. Пожежа (надзвичайна ситуація), що сталась на об'єкті залізничного транспорту або рухомому складі призвела виключно до втрат майна

та немає екологічних наслідків. У разі залучення пожежного поїзду до ліквідації наслідків такої аварії економічна ефективність його застосування (ЕЕФ₂) розраховуватиметься за рівнянням (6):

$$ЕЕФ_2 = \frac{\sum_{j=1}^k B_{Mj}}{\sum_{j=1}^k (Pz_i + Nz_i + B_{V_i})} \quad (6)$$

Економічна ефективність (ЕЕФ₂) пожежного поїзду тим вище, чим більше майна у грошовому еквіваленті було врятовано у кожній конкретній пожежі (надзвичайній ситуації).

Ситуація третього типу. Надзвичайна ситуація, що сталась на об'єкті залізничного транспорту або рухомому складі призвела виключно до екологічних наслідків. У разі залучення пожежного поїзду до ліквідації наслідків такої аварії економічна ефективність його застосування (ЕЕФ₃) розраховуватиметься за рівнянням (7):

$$ЕЕФ_3 = \frac{\sum_{j=1}^k B_{e_j}}{\sum_{j=1}^k (Ze_i + Pz_i + Nz_i + B_{V_i})} \quad (7)$$

Економічна ефективність (ЕЕФ₃) пожежного поїзду тим вище, чим більше склав у грошовому еквіваленті відвернений збиток для екології.

Ситуація четвертого типу. Надзвичайна ситуація, що сталась на об'єкті залізничного транспорту або рухомому складі призвела до пожежі та екологічних наслідків. У разі залучення пожежного поїзду до ліквідації наслідків такої аварії економічна ефективність його застосування (ЕЕФ₄) розраховуватиметься за рівнянням (8):

$$ЕЕФ_4 = \frac{\sum_{j=1}^k (B_{Mj} + B_{e_j})}{\sum_{j=1}^k (Ze_i + Pz_i + Nz_i + B_{V_i})} \quad (8)$$

Економічна ефективність (ЕЕФ₄) пожежного поїзду тим вище, чим більше сумарно у грошовому еквіваленті було врятовано майна та відвернуто збитки для екології. Одним із шляхів підвищення рівня захищеності рухомого складу та об'єктів залізничного транспорту від наслідків надзвичайних ситуацій різного характеру є співвідношення кількості, можливостей (наявності відповідного пожежно-технічного озброєння), раціонального розташування пожежних поїздів, а також відповідне прогнозування кількості та масштабів надзвичайних ситуацій із врахуванням перевезення великої кількості пасажирів, небезпечних вантажів та можливих терористичних загроз на залізниці. В той же час, збільшення (зменшення) кількості, передислокація, закупівля додаткових або розробка нового покоління пожежних поїздів, нового обладнання та устаткування неминуче призведе до збільшення видатків на модернізацію та утримання пожежних поїздів, а отже потребує додаткового обґрунтування виділення коштів.

Ліквідація пожежі (надзвичайної ситуації) зазвичай відбувається спільними зусиллями підрозділів Державної та відомчої пожежної охорони залізничного транспорту. Практичний інтерес має визначення частки врятованого майна, що припадає на користь окремо взятих пожежних підрозділів, що приймають участь в ліквідації наслідків пожежі (надзвичайної ситуації).

З іншого боку, економічна ефективність пожежного поїзду визначається рівнем пожежно-профілактичної роботи. Ефективність функціонування пожежно-профілактичної роботи можна характеризувати кількістю виявлених і усунутих бойовою обслугою пожежного поїзду недоліків з урахуванням загального рівня

пожежної небезпеки об'єкта, а також – сукупними потенційними збитками внаслідок пожежі, що була відвернута внаслідок пожежно-профілактичної роботи.

Розробка відповідного математичного забезпечення (моделі), з урахуванням вищезазначених змінних дозволить визначити той варіант забезпечення пожежними поїздами, який дає мінімум суми збитків при пожежах, надзвичайних ситуаціях та надає можливість знизити матеріальні витрати на їх утримання.

Висновки і пропозиції. Одним із найбільш складних етапів в організації безпеки пасажирів та вантажів на залізничному транспорті є процес забезпечення ліквідації наслідків надзвичайної ситуації і безпечного рятування людей у районах аварії, катастрофи, стихійного лиха.

У даній статті поставлені проблеми щодо розрахунку економічної ефективності пожежних поїздів. Показано, що відбувається скорочення парку пожежних поїздів при відносному збереженні рівня пожеж та збільшенні середніх збитків, що припадають на одну пожежу. Ключовими факторами, що визначають економічну ефективність пожежних поїздів є вартість у грошовому еквіваленті врятованого майна при проведенні пожежно-профілактичних робіт, вартість врятованого майна та вартість відверненого збитку для екології внаслідок ліквідації пожежі (надзвичайної ситуації). Припущено, що одним з можливих напрямків подальших досліджень є розробка функціональної моделі пожежно-профілактичної роботи пожежного поїзда та визначення частки врятованого майна, віднесеного на користь кожного пожежного підрозділу, що приймав участь у ліквідації наслідків надзвичайної ситуації (пожежі). Подальших досліджень потребує розробка та удосконалення конкретних методик практичного обліку різних складових витрат на утримання пожежних поїздів на основі існуючих на залізниці систем бухгалтерського і фінансового обліку, статистичної звітності.

ЛІТЕРАТУРА

1. Закон України «Про залізничний транспорт» [Електронний ресурс] – Режим доступу: <http://zakon4.rada.gov.ua/laws/show/273/96-%D0%B2%D1%80> – Перевірено: 10.01.2015.
2. *Бутько Т. В.* Удосконалення управління процесом просування вагонів з небезпечними вантажами на залізничній мережі / Т. В. Бутько, Т. М. Савчук // Збірник наукових праць Української державної академії залізничного транспорту. – 2014. – Вип. 145. – С. 95.
3. *Положення* про пожежні поїзди на залізницях України. – К.: Вид-во «Укрзалізниця», 2006. – 31 с.
4. *Куценко М.А.* До проблеми аналізу ефективності використання коштів пожежно-рятувальними службами / Куценко М.А., Шкарабура М.Г. // Вісник Житомирського державного технологічного університету. Сер.: економічні науки.– Житомир: ЖДТУ, 2005. – Вип. 3 (33). – С. 299-301.
5. *Положення* про функціональну підсистему «Сили і засоби реагування на надзвичайні ситуації на залізничному транспорті». – К.: Вид-во «Укрзалізниця», 2009. – 206 с.
6. *Кацман М. Д.* Аналіз рекомендованих дій підрозділів залізниці у разі витоків, розливів та розсіпів небезпечних вантажів при їх перевезенні залізничним транспортом / М. Д. Кацман, В. К. Мироненко, М. І. Адаменко, М. М. Горбаха // Збірник наукових праць Державного економіко-технологічного університету транспорту. Сер.: Транспортні системи і технології. – 2012. – Вип. 21. – С. 152-159.
7. *Исаева Л. К.* Состояние нормативной базы по расчёту эколого-экономического ущерба от пожаров и аварий / Л. К. Исаева // Пожары и чрезвычайные ситуации: предотвращение, ликвидация. – 2014. – № 1. – С. 44-50.
8. *Сучасні* еколого-економічні проблеми транспортування небезпечних вантажів Львівською залізницею / І. А. Дубовіч, М. В. Руда // Науковий вісник Національного лісотехнічного університету України : зб. наук.-техн. пр. – Львів : РВВ НЛТУ України, 2012. – Вип. 22.9. – С. 66-71.

REFERENCES

1. *Zakon Ukrainy «Pro zaliznichnyi transport»* [Law of Ukraine «On Railway Transport»] Available at: <http://zakon4.rada.gov.ua/laws/show/273/96-%D0%B2%D1%80> (Accessed 10 January 2015).
2. Butko T. V. Udoshkonalennia upravlinnia procesom prosuvannia vagoniv z nebezpechnymy vantazhamy na zaliznichnii merezhi [Improvement of the process of moving cars with dangerous goods on the rail network] / T. V. Butko, T. M. Savchuk // *Zbirnik naukovih prac Ukrainskoi derzhavnoi akademii zaliznychnogo transportu* . – 2014. – Vyp. 145. – S. 95.
3. Polozhennia pro pozhezhni poizdy na zalizniciah Ukrainy. [Regulations on fire trains on the railways of Ukraine] – K.: Vid-vo «Ukrzaliznycia», 2006. – 31 s.
4. Kucenko M.A. Do problemy analizu efektyvnosti vykoristannia koshtiv pozhezho-rjatuvalnymy sluzhbyami [On the problem of cost-effectiveness analysis of the Fire and Rescue Service] / Kucenko M.A., Shkarabura M.G. // *Visnik Zhyomyrskogo derzhavnogo tehnologichnogo universitetu. Ser.: ekonomichni nauki.* – Zhytomir: ZhDTU, 2005. – Vyp. 3 (33). – S. 299-301.
5. Polozhennia pro funkcionalnu pidsystemu «Syly i zasoby reaguvannia na nadzvichaini situacii na zaliznichnomu transporti» [Regulations on the functional subsystem «Forces and means to respond to emergencies in rail transport»]. – K. : Vid-vo «Ukrzaliznycia», 2009. – 206 s.
6. Katsman M. D. Analiz rekomendovanyh dii pidrozdiliv zaliznici u razi vytokiv, rozlyviv ta rozsyviv nebezpechnyh vantazhiv pri ih perevezenni zaliznichnym transportom [Analysis of the recommended steps railway units in case of leakage, spills and placer dangerous goods during their transportation by rail] / M. D. Katsman, V. K. Mironenko, M. I. Adamenko, M. M. Gorbaha // *Zbirnik naukovih prac Derzhavnogo ekonomiko-tehnologichnogo universytetu transportu. Ser. : Transportni systemy i tekhnologii* . – 2012. – Vyp. 21. – S. 152-159.
7. Isaeva, L. K. Sostoianie normativnoi bazy po raschetu ekologo-ekonomicheskogo usherba ot pozharov i avariiv [The state of the regulatory framework for the calculation of ecological and economic damage caused by fires and accidents] / L. K. Isaeva // *Pozhary i chrezvychnajnye situacii: predotvrashenie, likvidacija*. – 2014. – № 1. – S. 44-50.
8. Suchasni ekologo-ekonomichni problemy transportuvannia nebezpechnyh vantazhiv Lvivskoii zaliznyceiu [Modern ecological and economic problems of the transport of dangerous goods by rail Lviv] / I. A. Dubovich, M. V. Ruda // *Naukovi visnik Natsionalnogo lisotehnichnogo universitetu Ukraini : zb. nauk.-tehn. pr.* – Lviv : RVV NLTU Ukraini, 2012. – Vyp. 22.9. – S. 66-71.