

УДК 656. 225

Ю. В. БУЦ^{1,2}, канд. геогр. наук, доц., **О. В. КРАЙНЮК**³, канд. техн. наук, доц.,
В. В. БАРБАШИН⁴ канд. техн. наук, доц.

¹*Харківський національний економічний університет імені Семена Кузнеця.*
проспект Науки, 9А, Харків, 61000

²*Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна*
майдан Свободи, 6, 61022, Харків, Україна
e-mail: butsyura@ukr.net

³*Харківський національний автомобільно-дорожній університет.*
вул. Ярослава Мудрого, 25, Харків, 61000
e-mail: alenauvarova@ukr.net

⁴*Харківський національний університет міського господарства імені О. М. Бекетова.*
вул. Маршала Бажанова, 13, Харків, 61000
e-mail: barbachyn@rambler.ru

ПРОСТОРОВО-ЧАСОВИЙ АНАЛІЗ НАДЗВИЧАЙНИХ ПОДІЙ ПРИ ПЕРЕВЕЗЕННІ НЕБЕЗПЕЧНИХ ВАНТАЖІВ ЗАЛІЗНИЧНИМ ТРАНСПОРТОМ

Мета. Аналіз сучасного стану безпеки руху на залізничному транспорті під час перевезення небезпечних вантажів, статистичний аналіз надзвичайних подій і рівня безпеки. **Результати.** Надано оцінку причинам виникнення подій з небезпечними вантажами. Складено карту України за кількістю подій та в залежності від видів інцидентів на Укрзалізниці. **Висновки.** Значна частка транспортних подій відбувається через комерційні несправності, катастрофічний знос основних фондів, але причинами виникнення надзвичайних подій на залізничному транспорті є також порушення вимог безпеки, які тягнуть за собою значну матеріальну шкоду.

Ключові слова: перевезення небезпечних вантажів, залізничний транспорт, надзвичайні події

Buts Yu. V.^{1,2}, **Krainyuk O. V.**³, **Barbashin V. V.**⁴

¹*Simon Kuznets Kharkiv National University of Economics*

²*V. N. Karazin Kharkiv National University*

³*Kharkiv National and Highway University*

⁴*O.M.Beketov National University of Urban Economy in Kharkiv*

SPACE-TIME ANALYSIS OF EMERGENCY ACCIDENTS IN THE TRANSPORT OF DANGEROUS GOODS BY RAILWAY TRANSPORT IN UKRAINE

Purpose. The analysis of safety systems for the transport of dangerous goods by rail is being carried out. **Methods.** The types of incidents that occurred on the railway were analyzed. The reasons of occurrence of events with dangerous cargoes are estimated. **Results.** The map of Ukraine is drawn up according to the number of events and depending on the types of incidents on the Ukrainian Railway. The article examines the accidents and incidents taking place while transporting dangerous goods by railway transport. The paper presents and considers research results indicating the way the respondents estimate the main factors related to risk in rail transport. The work suggests recommendation measures for reducing accidents in railway transport while shipping dangerous cargoes. The risk arising by dangerous goods transport represents a particular threat which needs strategies and tools to reduce risk rate of society, property and environment. The reasons of emergency situations are considered: technical failure of the car; extremely high wear and tear of fixed assets, organizational factors during cargo transportation, violation of safety rules of cargo operations, interference of unauthorized persons during transportation. **Conclusions.** A significant proportion of transport events are due to commercial malfunctions, catastrophic depreciation of fixed assets, but the causes of emergencies in railway transport are also violations of safety requirements, which entail significant pecuniary damage. Therefore, the issue of improving the technology of transporting dangerous goods at various stages of the transportation process is extremely important today.

Key words: transportation of dangerous goods, railway transport, accidents, incidents, safety

Буц Ю. В.^{1,2}, Крайнюк Е. В.³, Барбашин В. В.⁴

¹Харьковский национальный экономический университет имени Семена Кузнецца

²Харьковский национальный университет имени В. Н. Каразина

³Харьковский национальный автомобильно-дорожный университет.

⁴Харьковский национальный университет городского хозяйства имени О.Н. Бекетова.

ПРОСТРАНСТВЕННО-ВРЕМЕННОЙ АНАЛИЗ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ ПРОИСШЕСТВИЙ ПРИ ПЕРЕВОЗКЕ ОПАСНЫХ ГРУЗОВ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНЫМ ТРАНСПОРТОМ В УКРАИНЕ

Цель. Анализ современного состояния безопасности движения на железнодорожном транспорте при перевозке опасных грузов, статистический анализ происшествий и уровня безопасности. **Результаты.** Дана оценка причинам возникновения событий с опасными грузами. Составлена карта Украины по количеству событий и в зависимости от видов инцидентов на Украинской железной дороге. **Выводы.** Значительная часть транспортных происшествий происходит через коммерческие неисправности, катастрофический износ основных фондов, но причинами возникновения чрезвычайных происшествий на железнодорожном транспорте является также нарушение требований безопасности, которые влекут за собой значительный материальный ущерб. Поэтому вопрос совершенствования технологии транспортировки опасных грузов на разных этапах транспортного процесса чрезвычайно важен сегодня.

Ключевые слова: перевозки опасных грузов, железнодорожный транспорт, чрезвычайные происшествия

Вступ

До основних факторів ризику на залізничному транспорті відносяться перевезення великої кількості небезпечних вантажів до 3926 найменувань [1], які є потенційним джерелом виникнення надзвичайних ситуацій з великою кількістю потерпілих, значними матеріальними збитками, настанням несприятливих екологічних і санітарно-гігієнічних наслідків. До небезпечних вантажів на транспорті відносять вантажі, які відповідають критеріям «Правил перевезення небезпечних вантажів», ДСТУ 4500-3:2008 «Вантажі небезпечні. Класифікація», ДСТУ 4500-5:2005 «Вантажі небезпечні. Маркування». Транспортна стратегія України на період до 2020 року [2] визначає одним із своїх основних напрямків – удосконалення та розвитку державної системи забезпечення безпеки проведення операцій,

пов'язаних з перевезенням небезпечних вантажів, розроблення відповідних нормативно-правових актів, створення реєстру небезпечних вантажів.

Розробку технології перевезень небезпечних вантажів досліджували вітчизняні науковці: Музикіна С.І. [3], Дубовіч І.А. [4], Родкевич О.Г. [5], зарубіжні вчені [6-8] та ін. Питання забезпечення ефективного функціонування транспортних систем розглядаються у багатьох наукових працях, але проблема контролю за безпечною доставкою вантажів на залізничному транспорті повністю не вирішена.

Мета – проаналізувати сучасний стан безпеки руху на залізничному транспорті під час перевезення небезпечних вантажів, а також провести статистичний аналіз надзвичайних подій і рівня безпеки.

Результати дослідження

Кількість небезпечних подій при перевезенні безпосередньо залежить від обсягу перевезення вантажів залізницею, який у зв'язку з економічною і політичною ситуацією у 2013-2014 роках різко зменшився, проте у 2015 спостерігається його суттєве зростання (рис. 1). Серед вантажів, що перевозяться, велику частку складають і потенційно небезпечні (рис. 2). Оскільки від загального обсягу перевезень вантажів залізничним транспортом близько 15% становлять небезпечні вантажі (вибухонебезпечні, пожежонебезпечні, хімічні та інші речовини), то потенційна небезпека від перевезень таких вантажів дуже висока [3].

Матеріальні збитки від транспортних подій за 2016 рік становлять 24 млн. 649 тис. грн., з яких лише 559 тис. грн. або 2,3% відшкодовано. Із загальної кількості транспортних подій 408 випадків або 74,2% пов'язані з впливом «людського» чинника [9].

Незважаючи на численні заходи щодо підвищення безпеки перевезень, проведений аналіз інцидентів з небезпечними вантажами виявив значні коливання показників кількості надзвичайних подій з небезпечними вантажами на різних залізницях.

Аналізуючи надзвичайні події на Укрзалізниці за 2016 рік та 8 місяців 2017 року, слід відмітити, що у 2016 році найбіль-

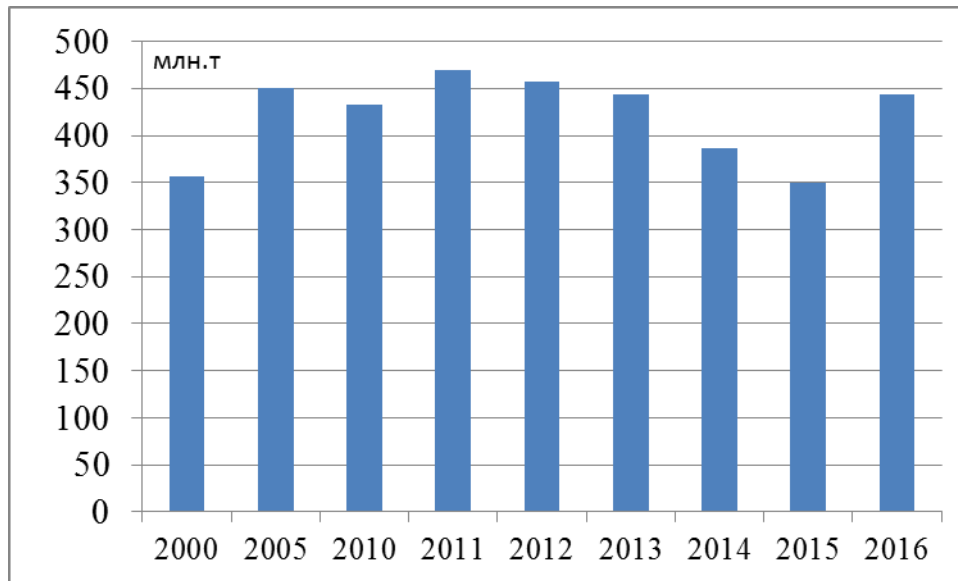


Рис. 1 – Перевезення вантажів залізницею, млн.т. (за даними [10, 11])

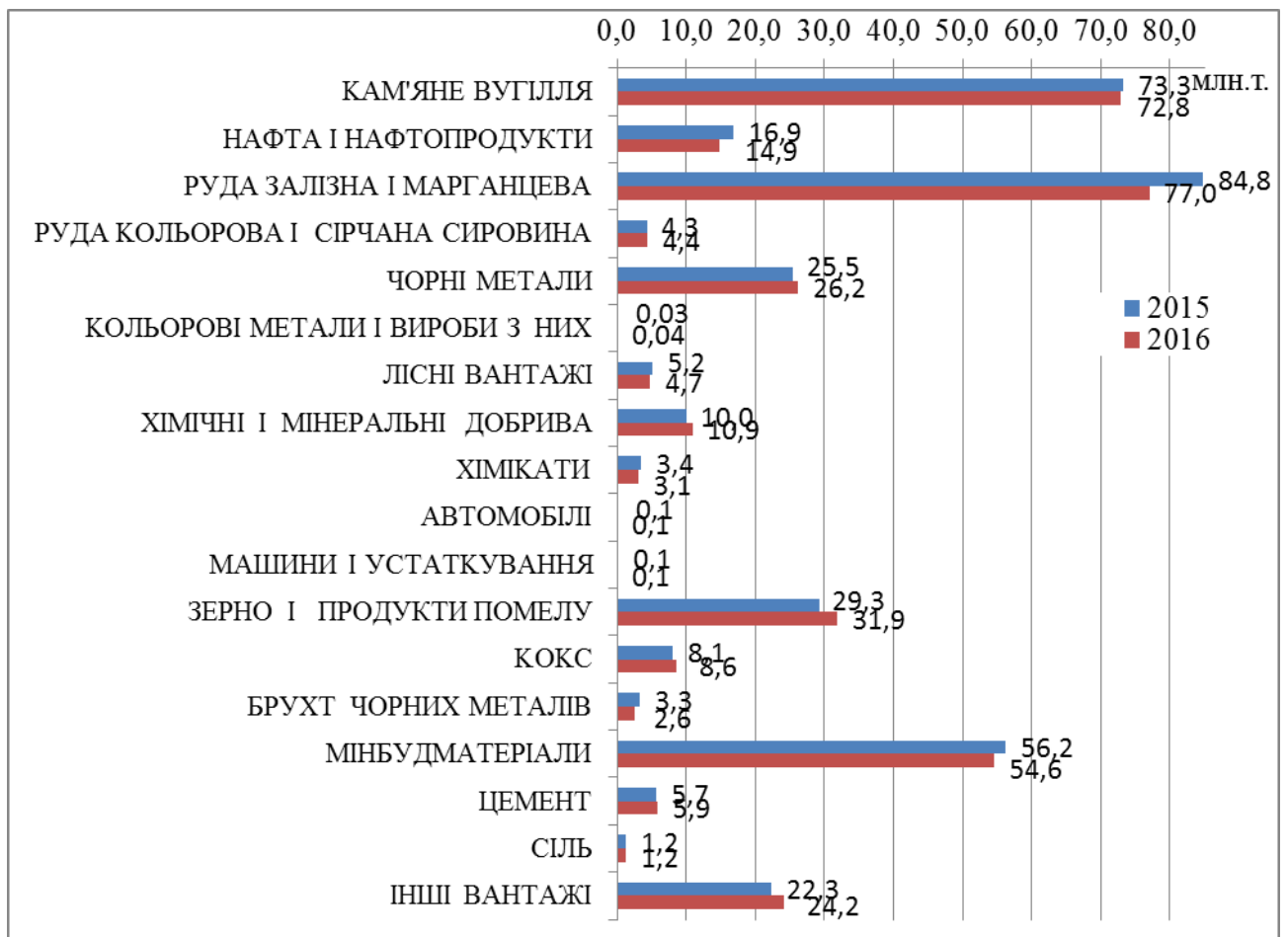


Рис. 2 – Обсяги перевезень вантажів Укрзалізницею у 2015-2016 роках, млн.т. (складено за даними [11])

ша їх кількість сталася в регіональній філії «Донецька залізниця» (39%), на Придніпровській залізниці відбулося 22%, на Одеській – 17%, на Південно-Західній та Львівській – по 11% (рис. 3, 4). На Південній залізниці не зафіксовано жодного інциденту при перевезенні небезпечних вантажів.

У 2017 році спостерігається інше становище. Однакова кількість подій сталася на Одеській та Придніпровській залізниці (по 32%), на Південно-Західній залізниці – 21%, зменшилася кількість надзвичайних подій на Львівській залізниці – до 5%, але зафіксовано небезпечні інциденти на Південній залізниці – 10%. Як не дивно, але жодного випадку не зафіксовано на Донецькій залізниці (рис. 3, 5).

Особливу увагу аналізу небезпечних подій слід приділити на Придніпровській та Одеській залізниці, де як у 2016, так і у

2017 році відмічена чимала кількість подібних випадків.

За характером подій у 2016 році інциденти розподілилися наступним чином: найбільша кількість подій пов'язана зі сходженням вагонів або тепловозу з колії – 72%, витікання вантажу (бензину або дизельного пального) склало 11%, відчеплення вагонів, пожежа – по 6%, витікання сірчаної кислоти – 5%.

У 2017 році значно збільшилась кількість випадків витікання бензину та дизельного палива, що перевозилися у цистернах до 37%, сходження вагонів склало 32%, удвічі більше зафіксовано випадків витікання сірчаної кислоти (11%), серед інших подій: витікання бензолу, витікання метанолу, інциденти на переїздах склали по 5% (рис. 6).

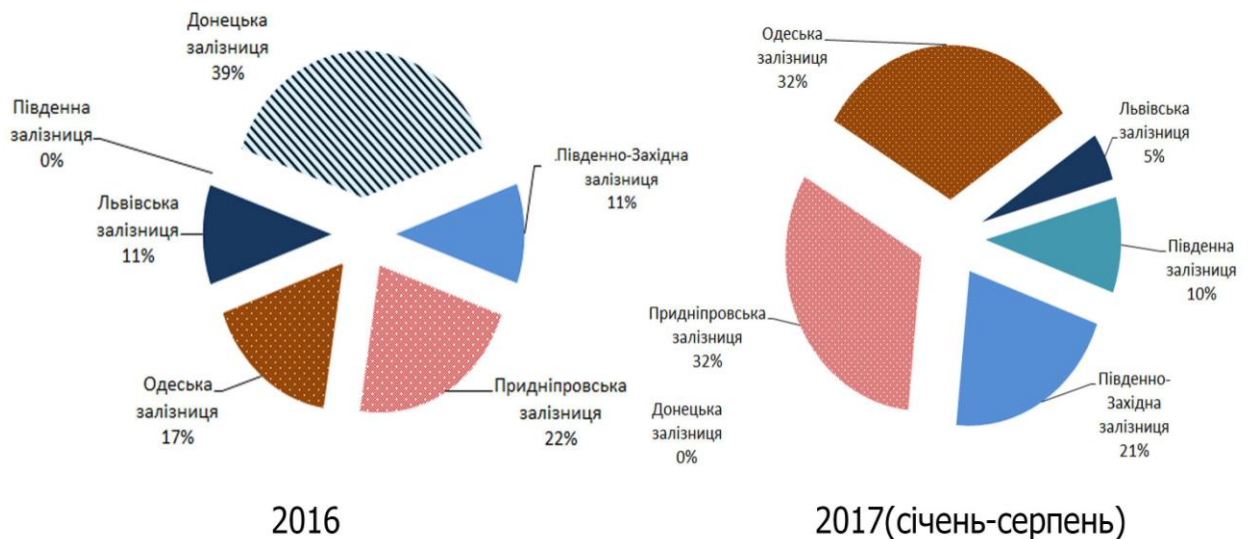


Рис. 3 – Інциденти з небезпечними вантажами за місцем події, %

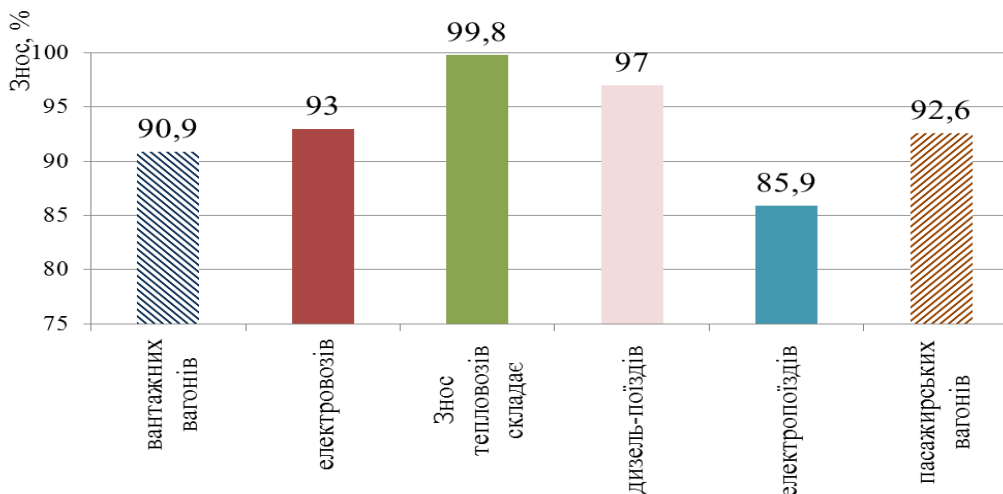
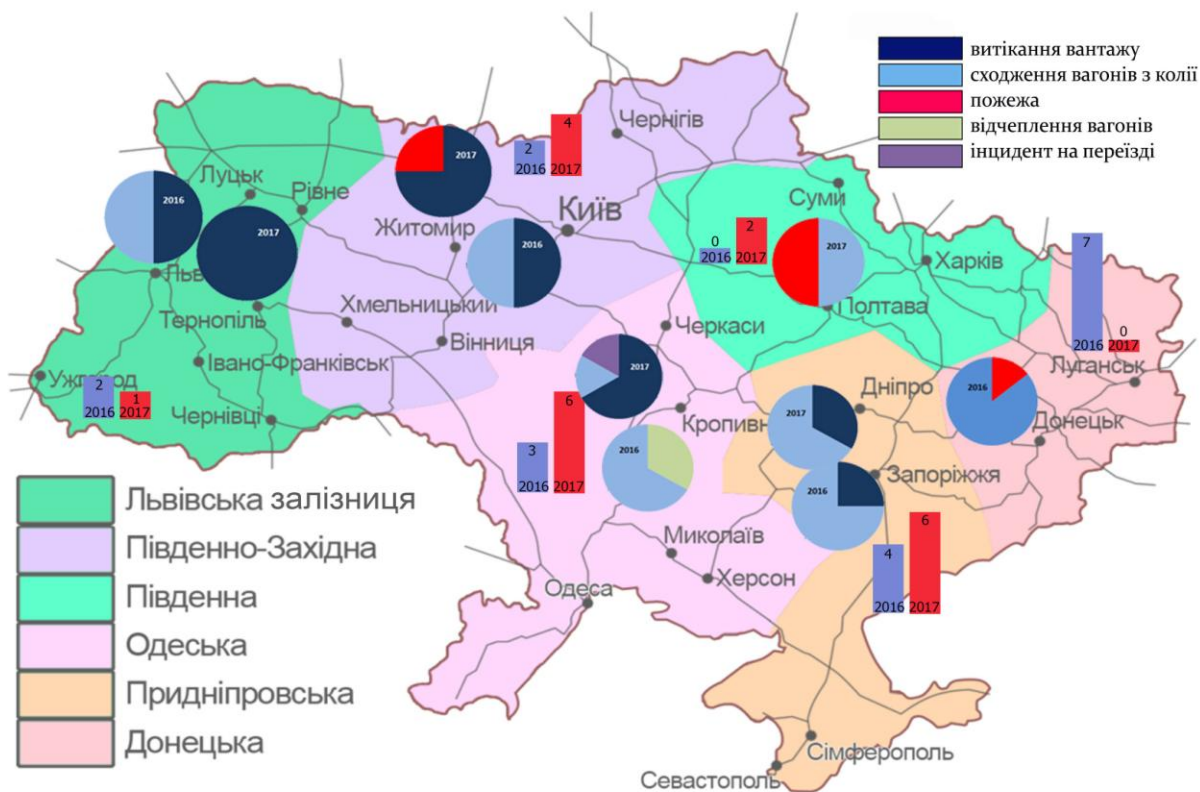


Рис. 4 – Знос наявного парку (складено за даними [13])



Стовбчатою діаграмою відмічена кількість подій при перевезенні небезпечних вантажів, круговою – події за видами інцидентів, %

Рис. 5 – Аналіз надзвичайних подій на Укрзалізниці протягом 2016 року та за 2017 (січень-серпень)

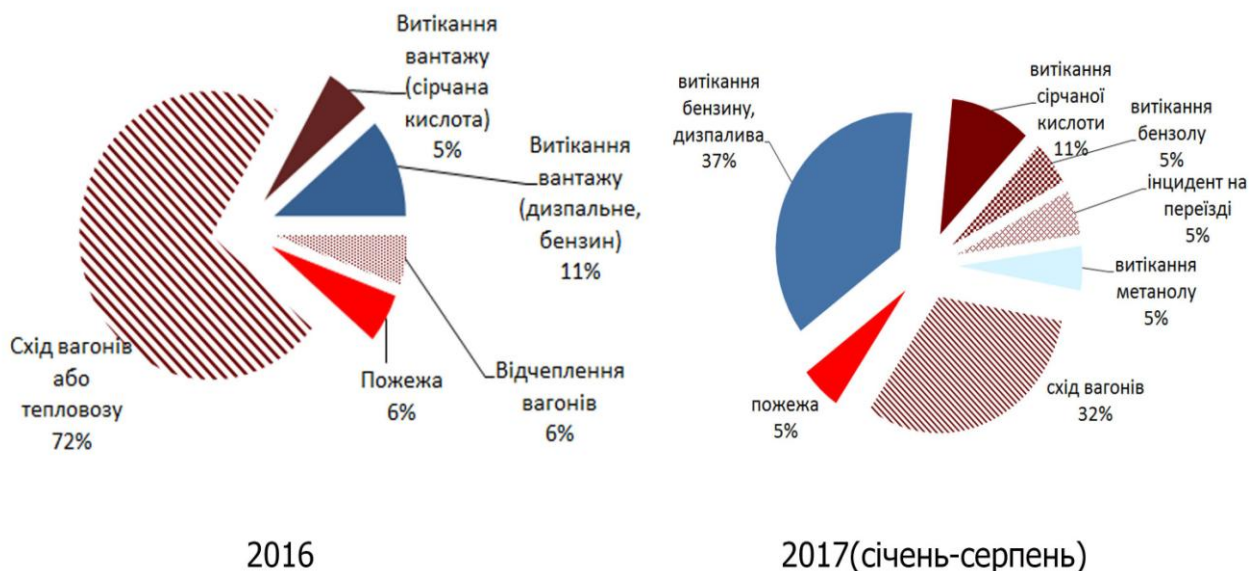


Рис. 6 – Надзвичайні події з участю небезпечних вантажів (за даними [12])

Причинами виникнення аварійних ситуацій є різні фактори: технічна несправність вагона; надзвичайно високий знос основних фондів, організаційні чинники під час перевезення вантажів, порушення пра-

вил безпеки вантажних робіт, втручання сторонніх осіб під час перевезення тощо.

Вважаємо, що однією з найголовніших причин небезпечних подій є надзвичайно високий знос основних фондів (рис. 4).

Висновки

На основі аналізу причин транспортних подій під час перевезення небезпечних вантажів можна зробити висновок, що значна частка транспортних подій відбувається через комерційні несправності, катастрофічний знос основних фондів, але причинами виникнення надзвичайних подій на залізничному транспорті є також порушення вимог безпеки, які тягнуть за собою значну матеріальну шкоду. Тому питання вдосконалення саме технології перевезення небезпечних вантажів у різних ланках процесу транспортування на сьогодні є надзвичайно важливим. Якісне підвищення безпеки перевезень небезпечних вантажів, що обумовлено сучасними вимогами, можливо лише при вдосконаленні елементів перевізного процесу: організаційно-технічного, технологічного, інформаційного, кадрового та т.і.

Література

1. Правила перевезення небезпечних вантажів. Наказ Мін-ва транспорту та зв'язку України від 25.11.2008 № 1430 (остання ред. 01.09.2017). URL: <http://zakon2.rada.gov.ua>
2. Транспортна стратегія України на період до 2020 року, схвалена розпорядженням Кабінету Міністрів України від 20.10.2010 № 2174-р. URL.: <http://zakon2.rada.gov.ua>.
3. Музикіна С. І. Аналіз безпеки руху під час перевезення небезпечних вантажів на залізничному транспорті. *Вісник АМСУ. Серія: "Технічні науки"*, № 1 (51), 2014.– С.135-139.
4. Дубовіч І. А., Руда М. В. Сучасні еколого-економічні проблеми транспортування небезпечних вантажів Львівською залізницею. *Науковий вісник НЛТУ України*. 2012. Вип. 22.9. С. 66–71.
5. Родкевич О. Г. Закономірності та використання факторів ефективності системи перевезення небезпечних вантажів: автореф. дис. ... канд. техн. наук : 05.22.01 / *Держ. екон.-технол. ун-т трансп.* - К., 2013. 25 с.
6. Borghettia F., Malavasib G. Road accessibility model to the rail network in emergency conditions . *Journal of Rail Transport Planning & Management*. Vol., Issue 3, December 2016, P. 237-254.
7. Šolc M. Hovanec M. The Importance of Dangerous Goods . *"Naše more"* 62(3)/2015., P. 181-186.
8. Conca A. , Ridella C. , Saponi E.A Risk Assessment for Road Transportation of Dangerous Goods: A Routing Solution Transportation Research Procedia. Volume 14, 2016, P. 2890-2899.
9. Національна доповідь про стан техногенної та природної безпеки в Україні у 2016 році . *ДСНС України*. К., 2017.– 228 с.
10. Статистичний щорічник. *Державна служба статистики України*, 2015.– 575 с.
11. Статистичні дані про Українські залізниці. Міністерство інфраструктури України. URL: <https://mtu.gov.ua/content/statistichni-dani-pro-ukrainski-zaliznici.html>
12. Дорожньо-транспортні пригоди, аварії та інциденти на залізничному транспорті. Державна служба України з безпеки на транспорті.– Офіційна сторінка. URL: <http://dsbt.gov.ua>
13. Міністерство інфраструктури України: Офіційний сайт. Пояснювальна записка до консолідованого проекту фінансового плану ПАТ «Українська залізниця» на 2017 рік. URL: <https://mtu.gov.ua/>

References

1. Pravyly perevezennya nebezpechnykh vantazhiv. (2008). Nakaz Min-va transportu ta zv'yazku Ukrainy vid 25.11.2008 № 1430. [Rules for the transport of dangerous goods. Order of the Ministry of Transport and Communications of Ukraine from 25.11.2008 № 1430]. Available at: <http://zakon2.rada.gov.ua> [In Ukrainian].
2. Transportna stratehiya Ukrainy na period do 2020 roku, rozporядzhennya Kabinetu Ministriv Ukrainy vid 20.10.2010 № 2174-p [Transport strategy of Ukraine for the period till 2020, the order of the Cabinet of Ministers of Ukraine 20.10.2010 № 2174-p] Available at: <http://zakon2.rada.gov.ua>. [In Ukrainian].
3. Muzykina S. I. (2014) Analiz bezpeky rukhu pid chas perevezennya nebezpechnykh vantazhiv na zaliznychnomu transporti [Analysis of traffic safety in the transport of dangerous goods by rail]. Bulletin AMSU. Series: «Engineering», 1 (51), 135-139. [In Ukrainian].
4. Dubovich I. A., Ruda M. V. (2012) Cuchasni ekolohe-ekonomichni problemy transportuvannya nebezpechnykh vantazhiv L'vivskoyu zaliznytseyu [Modern ecological and economic problems of transportation of dangerous goods by Lviv railway]. Scientific Bulletin of NLTU of Ukraine, 22.9, 66–71. [In Ukrainian].
5. Rodkevych O. H. (2013) Zakonomirnosti ta vykorystannya faktoriv efektyvnosti systemy perevezennya nebezpechnykh vantazhiv [Laws and use of factors of efficiency of the system of transportation of dangerous goods]. State Economics and Technology University of Transport, Kiev, 25. [In Ukrainian].
6. Borghettia F. Road accessibility model to the rail network in emergency conditions / Borghettia F., Malavasib G. // *Journal of Rail Transport Planning & Management* Volume 6, Issue 3, December 2016, P. 237-254. [in English].
7. Šolc M. Hovanec M. The Importance of Dangerous Goods // “Naše more” 62(3)/2015., P. 181-186.
8. A Risk Assessment for Road Transportation of Dangerous Goods: A Routing Solution Transportation Research Procedia /Conca A. , Ridella C. , Saponi E.// Volume 14, 2016, P. 2890-2899. [in English].
9. Natsional'na dopovid' pro stan tekhnohennoyi ta pryrodnoyi bezpeky v Ukraini u 2016 rotsi [National report on the state of technogenic and natural safety in Ukraine in 2016]. State Emergency Situations Service of Ukraine. Kiev, 228. [In Ukrainian].

10. Statystychnyy shchorichnyk 2015 [Statistical Yearbook]. State Statistics Service of Ukraine, Kiev, 575. [In Ukrainian].
11. Statystychni dani pro Ukrayins'ki zaliznytsi [Statistics on Ukrainian railways]. Ministry of Infrastructure of Ukraine. Available at: <https://mtu.gov.ua/content/statistichni-dani-pro-ukrainski-zalznici.html> [In Ukrainian].
12. Dorozhn'o-transportni pryhody, avariyi ta intsydenty na zaliznychnomu transporti [Road accidents, accidents and incidents in railway transport]. State Service of Ukraine for Transport Safety. Available at: <http://dsbt.gov.ua> [In Ukrainian].
13. Ministerstvo infrastruktury Ukrainy: Ofitsiyyny sayt. Poyasnyval'na zapyska do konsolidovanoho proektu finansovoho planu PAT «Ukrayins'ka zaliznytsya» 2017 [Ministry of Infrastructure of Ukraine: Official site. Explanatory note to the consolidated draft financial plan of PJSC «Ukrainian Railways» 2017]. Available at: <https://mtu.gov.ua>. [In Ukrainian].

Надійшла до редколегії 07.08.2017