

УДК 656.212.5:656.25

DOI: <https://doi.org/10.18664/1994-7852.153.2015.64882>

АНАЛІЗ ОСНОВНИХ АСПЕКТІВ УПРАВЛІННЯ РИЗИКАМИ ВИНИКНЕННЯ ПОРУШЕНЬ БЕЗПЕКИ ФУНКЦІОНУВАННЯ СОРТУВАЛЬНОЇ ГІРКИ

К-т техн. наук С. О. Бантюкова

АНАЛИЗ ОСНОВНЫХ АСПЕКТОВ УПРАВЛЕНИЯ РИСКАМИ ВОЗНИКНОВЕНИЯ НАРУШЕНИЙ БЕЗОПАСНОСТИ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ СОРТИРОВОЧНОЙ ГОРКИ

К-т техн. наук С. А. Бантюкова

ANALYSIS OF BASIC ASPECTS OF MANAGEMENT RISKS OF SAFETY FUNCTIONING VIOLATIONS OF MARSHALLING YARD

Ph.D S. O. Bantyukova

Проведено аналіз основних аспектів управління ризиками на сортувальній гірці. Зроблено висновок, що у зв'язку з відсутністю загальної математичної моделі сортувального процесу та чіткого алгоритму моніторингу та управління ризиками,

управління ризиками виникнення порушень безпеки проводиться за рахунок обліку та регулювання окремих складових частин технологічного процесу сортувальних гірок. Запропоновано інформаційно-логічну структуру, що забезпечує підтримку та виконання основних дій, спрямованих на виявлення, оцінку і управління ризиками на сортувальній гірці.

Ключові слова: управління ризиком, безпека функціонування, сортувальна гірка, інформаційно-логічна структура.

Проведен анализ основных аспектов управления рисками на сортировочной горке. Сделан вывод, что в связи с отсутствием общей математической модели сортировочного процесса и четкого алгоритма мониторинга и управления рисками, управление рисками возникновения нарушений безопасности производится за счет учета и регулирования отдельных составных частей технологического процесса сортировочных горок. Предложено информационно-логическую структуру, которая обеспечивает поддержку и выполнение основных действий, направленных на выявление, оценку и управления рисками на сортировочной горке.

Ключевые слова: управление риском, безопасность функционирования, сортировочная горка, информационно-логическая структура.

In connection with a specific and intensity of work of marshalling yard, there are substantially more safety functioning violations on it, than on other objects of a transport process. One of the stages of decision of question of increase of safety and efficiency of sorting process there is a realization of analysis of basic aspects of management risks on a marshalling yard. On the basis of the analysis conducted by author a conclusion is done, that in connection with absence of general mathematical model of sorting process and clear algorithm of risks monitoring and management, management of origin of safety functioning violations is conducted due to account and adjusting of separate component parts of technological process of marshalling yards. In the conditions of objective existence of risks and related to them damages there is a requirement in the certain mechanism of acceptance of the administrative decisions sent to development of risks control system, that will provide efficiency and reliability of functioning of marshalling yards. One of criteria of the quality functioning of marshalling yard an exposure and estimation of risks, that will allow to determine directions of the use of administrative, financial, technical resources must become. An information-logical structure, which provides support and implementation of basic actions, directed on an exposure, estimation and management risks on a marshalling yard is offered in the article.

Keywords: risk management, safety functioning, marshalling yard, information-logical structure.

Вступ. Стабільна робота транспорту завжди була справою надзвичайної політичної та економічної важливості. Безпека руху на залізничному транспорті в цілому та на сортувальних гірках зокрема, залежить від великої кількості факторів. Існує необхідність більш широкого застосування сучасних методів дослідження для вивчення впливу несприятливих факторів, розробки оптимальних критеріїв оцінки рівня безпеки функціонування залізничного транспорту для підвищення ефективності процесу залізничних перевезень.

Вважається загальноприйнятим, що абсолютної безпеки взагалі, а тим більше на

транспорті, не існує, тому можна говорити тільки про відносну безпеку або про відповідний рівень безпеки [1, 2]. Це впливає з того, що надзвичайні обставини виникають за законами випадковостей і вони завжди будуть присутні на транспорті при наявності певних умов і обставин, при яких вони відбуваються.

Одним з важливих об'єктів транспортного процесу є сортувальна гірка сортувальної станції, що забезпечує процес розформування-формування залізничних потягів, що відноситься до відповідальних технологічних процесів. У зв'язку із специфікою та інтенсивністю роботи

сортувальної гірки, на ній відбувається істотно більше порушень безпеки функціонування, чим на інших об'єктах транспортного процесу різного ступеня складності. Назріла необхідність у розробці теоретичних, практичних і методичних питань, що забезпечують системний підхід до вирішення сукупності проблем забезпечення безпеки функціонування сортувальних гірок на залізничному транспорті.

Постановка проблеми. Приймаючи до уваги вищезазначене, актуальними являються дослідження, які спрямовані на підвищення безпеки руху та ефективності процесу залізничних перевезень. Одним з етапів вирішення цього питання є проведення аналізу основних аспектів управління ризиками в системі залізничних перевезень і на сортувальній гірці зокрема.

Аналіз досліджень та публікацій. Аналіз опублікованих робіт свідчить про те, що питання управління ризиками як підприємств так і технічних систем в тому або іншому ступені одержало відбиття в порівняно невеликій кількості наукових праць. Серед дослідників-теоретиків, що внесли внесок у розвиток теорії ризику, можна виділити таких вчених, як А. П. Альгін, Дж. М. Кейнс, А. Маршалл, О. Моргенштейн, Ф. Найт, Дж. Нейман, Б. А. Райзберг, В. В. Черкасов.

А. Маршаллом одним з перших було розглянуто проблеми виникнення економічних ризиків, його праці поклали початок неокласичної теорії ризику [3]. Дж. М. Кейнс увів у науку поняття «схильність до ризику», характеризуючи інвестиційні та підприємницькі ризики, одним з перших приступив до класифікації ризиків [4].

У роботі Ф. Найта «Ризик, невизначеність і прибуток» [5] вперше була висловлена думка про ризик як кількісній мері невизначеності. У працях О. Моргенштейна та Дж. Неймана також були розроблені питання теорії ризику, що відбивають взаємозв'язок понять «невизначеність» і «ризик», відбите імовірносно-математичне трактування ризику.

Питанням ризику в управлінській діяльності, у тому числі, організаційно-

методичним основам зниження управлінських ризиків присвячена монографія В. В. Черкасова [6].

У розвиток прикладних концепцій ризику свій внесок внесли Т. Боллерслев, К. Гіаннопоулос, М. В. Грачова, Г. Гуптон, П. Зангарі, В. Є. Кузнецов, М. А. Рогов, В. О. Чернов, Г. В. Чернова, Р. Енгль.

Питанням ризику та надійності в технічних системах присвячена робота Э. Дж. Хенли і Х. Кумамото «Надійність технічних систем і оцінка ризику» [7].

Аналіз опублікованих робіт в області управління ризиком на залізничному транспорті показує, що більшість джерел присвячена аналізу окремо взятих питань ризику, у зв'язку із чим залишається цілий ряд невирішених питань, пов'язаних з розробкою концепції, методів і способів управління ризиками.

Визначення мети та задачі дослідження. Метою даного дослідження є проведення аналізу існуючих методів управління ризиками виникнення порушень безпеки на сортувальній гірці, виділення їх недоліків та обмежень. Задачею дослідження є формування інформаційно-логічної структури управління ризиками на сортувальній гірці.

Основна частина дослідження. Останнім часом особлива увага стала приділятися становленню нової науки, що називається ризикологія. Ризикологія своїм народженням зобов'язана тим глобальним змінам, які переживає людство в цей час. Виникнення ризикології пов'язане з величезною потребою аналізу, діагностування, прогнозування, програмування й планування ризиків як у виробництві, так і в звичайному житті. Особливу роль ризикологія грає в областях діяльності пов'язаних з організацією, побудовою та функціонуванням систем безпеки об'єктів транспортної галузі.

Існує ряд трактувань поняття «ризик». Наприклад, ризик у страховій діяльності використовується для позначення предмета страхування (повітряного судна або життя пасажирів), страхової суми (збитку в грошовому вираженні) або ж як збірний термін для позначення небажаних або невизначених подій [8]. Економісти і

статисти розуміють ризик як міру імовірності наслідків, які можуть виявитися в майбутньому [9]. У психологічному словнику ризик трактується як дія, спрямована на привабливу мету, досягнення якої сполучено з елементами небезпеки, погрозою втрати, неуспіху [10]. Можливе визначення ризику як характеристики діяльності, що свідчить про невизначеність її результату та можливих несприятливих наслідків у випадку неуспіху, або як міри неблагополуччя при неуспіху в діяльності, обумовленої сполученням імовірності та величини несприятливих наслідків [6]. У [7] під ризиком розуміється очікувана частота або імовірність виникнення небезпек певного класу, або ж розмір можливого збитку (втрат, шкоди) від небажаної події, або ж деяку комбінацію цих величин. У [11] під терміном «ризик» розуміють векторну, тобто багатокомпонентну величину, що характеризується збитком від впливу того або іншого небезпечного фактора, імовірністю виникнення фактора, що розглядається та невизначеністю у величинах як збитку, так і імовірності. У [12] ризик розглядається як імовірність людських і матеріальних втрат або пошкоджень. Згідно з [13] ризик транспортної події визначається, як імовірність виникнення потенційно можливої транспортної події та пов'язаних з нею збитків під час виконання поїзної чи маневрової роботи. У [14] під ризиком розуміється кількісна міра небезпеки, що враховує імовірність виникнення негативних наслідків від здійснення господарської діяльності та можливий розмір втрат від них.

Загальним у всіх наведених визначеннях є те, що ризик включає імовірність появи небажаної події або виникнення несприятливого стану з

врахуванням потенційних збитків. Відповідно до сучасних поглядів ризик звичайно розуміється як імовірнісна міра виникнення небезпечних техногенних або природних явищ, а також характеристика розміру нанесеного при цьому соціального, економічного, екологічного та іншого видів збитку і шкоди.

Застосування поняття ризик дозволяє переводити небезпеку в розряд вимірюваних категорій. Ризик, фактично, є міра небезпеки. Всі перераховані (або подібні) інтерпретації терміна «ризик» використовуються в цей час при аналізі небезпек і управління безпекою (ризиком) технологічних систем і процесів. Виникнення небезпечних ситуацій є результатом прояву певної сукупності факторів ризику, породжуваних тими або іншими джерелами, обставинами, умовами.

Останнім часом з'явилося розуміння того, що ризиками можливо і необхідно управляти, тобто виникла необхідність у створенні системи оцінки та управління ризиками.

Для успішного управління ризиками необхідно їх упорядкувати за допомогою системи класифікації. Класифікація ризиків означає систематизацію множини ризиків на підставі якихось ознак і критеріїв, що дозволяє об'єднати підмножини ризиків у більш загальні поняття. Як критерії класифікації ризиків пропонується використовувати сферу та область виникнення ризику. Відповідно до цих критеріїв ризику можна підрозділити на такі (рис. 1).

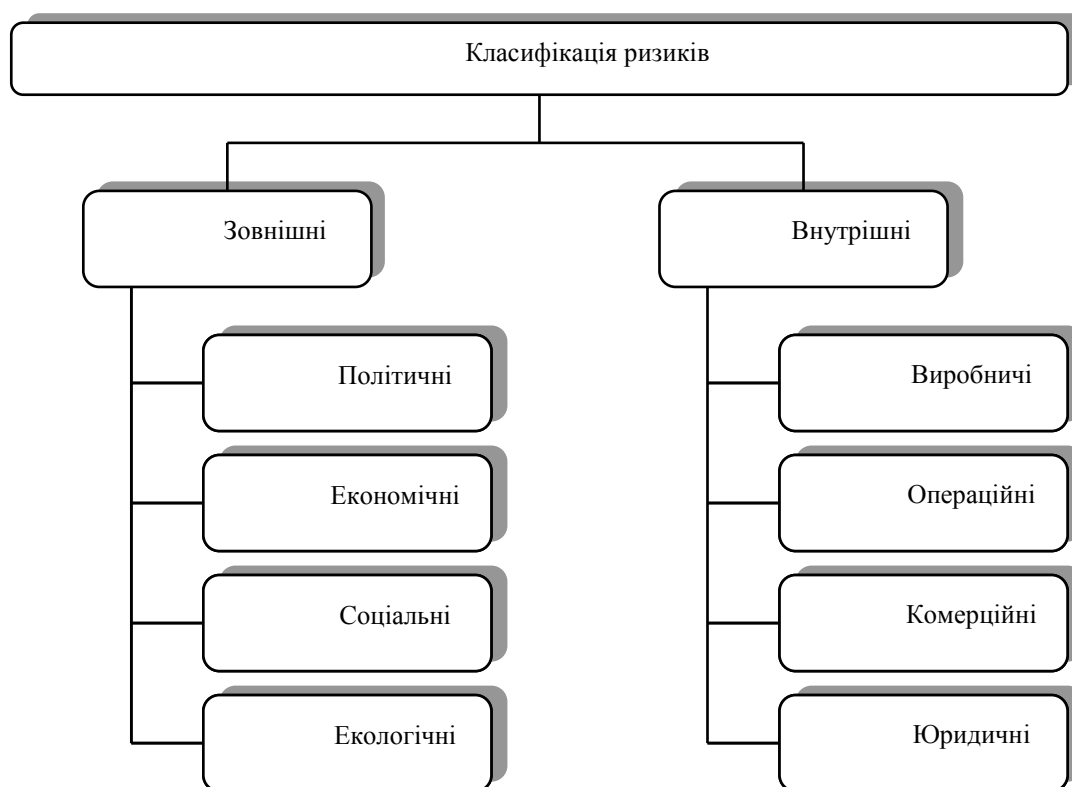


Рис. 1. Класифікація ризиків

Політичні ризики – це ризики, обумовлені зміною політичної обстановки, що впливає на діяльність підприємства.

Економічні ризики – це ризики, обумовлені несприятливими змінами в економіці країни.

Соціальні ризики – це ризики, пов'язані із процесами, що відбуваються, у суспільстві.

Екологічні ризики – це ризики, пов'язані з екологічною системою.

Виробничий ризик пов'язаний з невиконанням підприємством планів, не наданням послуг, інших видів виробничої діяльності.

Операційні ризики – це ризики, пов'язані з імовірністю управлінських, професійних помилок або зловживань, недотриманням вимог законодавства та передбачених внутрішніх правил і процедур, з недосконалістю організаційної структури і технологій, неефективністю внутрішнього контролю.

Комерційний ризик виникає в процесі реалізації послуг, у зв'язку зі зниженням попиту через зміну кон'юнктури або інших обставин, підвищенням витрат.

Юридичні ризики пов'язані зі змінами в законодавстві, невідповідності законодавств різних країн, з некоректно складеної документації.

З усіх перелічених ризиків саме операційний ризик властивий всім підприємствам, напрямкам діяльності, процесам і системам, і ефективно управління операційним ризиком завжди є одним з основних елементів системи управління ризиками.

На практиці операційним ризикам необхідно приділяти найбільшу увагу, так як основна частина операційних ризиків пов'язана з діяльністю людини.

У зв'язку з тим, що на цей час відсутня загальна математична модель сортувального процесу, управління ризиками виникнення порушень безпеки проводиться за рахунок обліку та регулювання окремих

складових частин технологічного процесу сортувальних станцій. Так, в [15] управління безпекою пропонується здійснювати за рахунок обліку продольних сил, що діють на вагони в процесі скочування з сортувальної гірки, які суттєво впливають на величини динамічних показників вагонів, розробки методів оцінки безпеки процесу регульованого скочування відчепів на сортувальних гірках, розробки методів оцінки якості інтервального та прицільного регулювання швидкості скочування відчепів, удосконалення методів техніко-експлуатаційної оцінки конструкції та технічного стану сортувальних гірок.

У [16] розроблено математичну модель скочування відчепів з гірки в якій відчеп розглядається як просторова динамічна система, що дозволяє визначати зусилля між вагонами відчепа, а також між вагонами та колією і гальмовими уповільнювачами і на цій основі здійснювати управління безпекою розпуску вагонів. Управляти безпекою пропонується на основі розроблених методів оцінки показників безпеки руху при скочуванні відчепів з гірки, що дозволяють аналізувати умови руху відчепів та попереджувати процеси викочування коліс вагонів на рейки і шини уповільнювачів під час регульованого скочування з урахуванням конструктивних особливостей та технічного стану рухомого складу, колії та уповільнювачів. Процес керування розформуванням составів також оптимізується за рахунок вибору раціональних режимів гальмування відчепів составу як в умовах експлуатації діючих сортувальних гірок та і при виконанні оцінки якості проектуємих сортувальних гірок.

У [17] запропонована теорія розрахунку основних параметрів сортувальної гірки, що заснована на використанні законів розподілу факторів, що впливають на процес розпуску составів. Запропонована теорія дозволяє розрахувати висоту, поздовжній профіль спускної частини, гальмові засоби гірки та швидкість розпуску составів з урахуванням характеру вагонопотоку, що переробляється, і

кліматичних умов, у яких працює сортувальна станція, одержати оптимальні результати за критерієм економічної ефективності, оцінити ступінь близькості до оптимальних значень параметрів існуючих сортувальних гірок і тим самим оцінити безпеку функціонування гірок.

Експлуатація та розвиток сортувальної гірки породжує ряд питань, найбільш серйозним з яких є питання оцінки потенційних ризиків, що властиві даній системі. В умовах об'єктивного існування ризиків в такій системі та пов'язаних з ними втрат виникає потреба у визначеному механізмі прийняття управлінських рішень, спрямованих на подальший розвиток такої системи, що забезпечують ефективність і надійність її функціонування з урахуванням ризику.

Отже, одним із критеріїв якісного управління сортувальною гіркою може стати виявлення та оцінка ризиків, що дозволить ранжирувати ризики за ступеню імовірності та величиною передбачених збитків для цілеспрямованого та раціонального розподілення ресурсів з метою підвищення безпеки функціонування керованої системи, тобто виробити оптимальні управляючі впливи.

Розгляд оперативних і стратегічних завдань роботи сортувальної гірки через призму ризику, дозволяє одержати досить достовірну картину стану безпеки функціонування сортувальної гірки і відповідним чином впливати на неї. Такий підхід дозволяє уникнути недоліків при використанні існуючих моделей управління при рішенні практичних завдань, тобто повніше враховувати фактори, що впливають негативно. Отже, розробка системи управління ризиками у системі управління сортувальною гіркою є актуальним питанням.

Серед учених і фахівців поки немає однозначного розуміння змісту процесу управління ризиками, відсутні єдині методичні підходи до формування системи управління ризиками. У результаті аналізу існуючої інформації можна сформулювати

поняття системи управління ризиками на сортувальній гірці. Система управління ризиками на сортувальній гірці уявляє собою інтегровану систему, яка входить у загальну систему управління сортувальною гіркою, що включає організаційні, методичні, інформаційні засоби, які направлені на виявлення, оцінку, попередження можливих ризиків, мінімізацію негативних наслідків та недопущення повторних інцидентів ризиків або досягнення величини ризиків у визначених межах.

Функціонування перспективної системи управління ризиками на сортувальній гірці може відбуватися згідно запропонованої інформаційно-логічної структури, що забезпечує підтримку та виконання основних дій, спрямованих на виявлення, оцінку і управління ризиками (рис. 2).

Для управління процесами в системі «сортувальна гірка» необхідно описати систему у формалізованому вигляді з виділенням критерію оптимізації. Така форма опису дозволить здійснити дослідження системи з погляду системного аналізу, що дозволить із більшою точністю визначити ризик появи небезпечних ситуацій при технологічному процесі розформування-формування составів та підвищити ефективність експлуатації сортувальних гірок.

Експлуатація і розвиток системи «сортувальна гірка» породжує ряд питань, найбільш серйозним з яких є питання оцінки та управління потенційними ризиками, що властиві даній системі.

В умовах об'єктивного існування ризиків і пов'язаних з ними втрат виникає потреба в певному механізмі прийняття

управлінських рішень, спрямованих на подальший розвиток такої системи, що забезпечують ефективність і надійність її функціонування з урахуванням ризиків.

Тому, одним з критеріїв якісного управління сортувальною гіркою повинно стати виявлення та оцінка ризиків, що дозволяє визначати напрямки використання управлінських, фінансових, технічних ресурсів. На даний момент сформувалося декілька напрямків вирішення задачі ефективного управління безпекою розформування составів на гірках, основним з яких є застосування новітніх мікропроцесорних засобів обчислювальної техніки, що здатні вирішувати складні інформаційно-плануючі завдання в нових та існуючих комплексних системах автоматизованого управління розформуванням составів. Вказані засоби спроможні забезпечити більш високий рівень реакції на зміну ситуації, швидко її проаналізувати та обрати найбільш безпечний режим управління.

Як показує досвід експлуатації автоматизованих сортувальних гірок, що обладнані сучасними комплексними системами управління сортувальним процесом, використання мікропроцесорних засобів обчислювальної техніки дозволяє звести до мінімуму вплив людини на хід вказаного процесу. Тим не менше цей вплив не виключається.

Отже, удосконалення існуючих або розробка нових методів управління ризиками виникнення порушень безпеки розформування составів на сортувальній гірці є однією з основних науково-прикладних задач галузі.

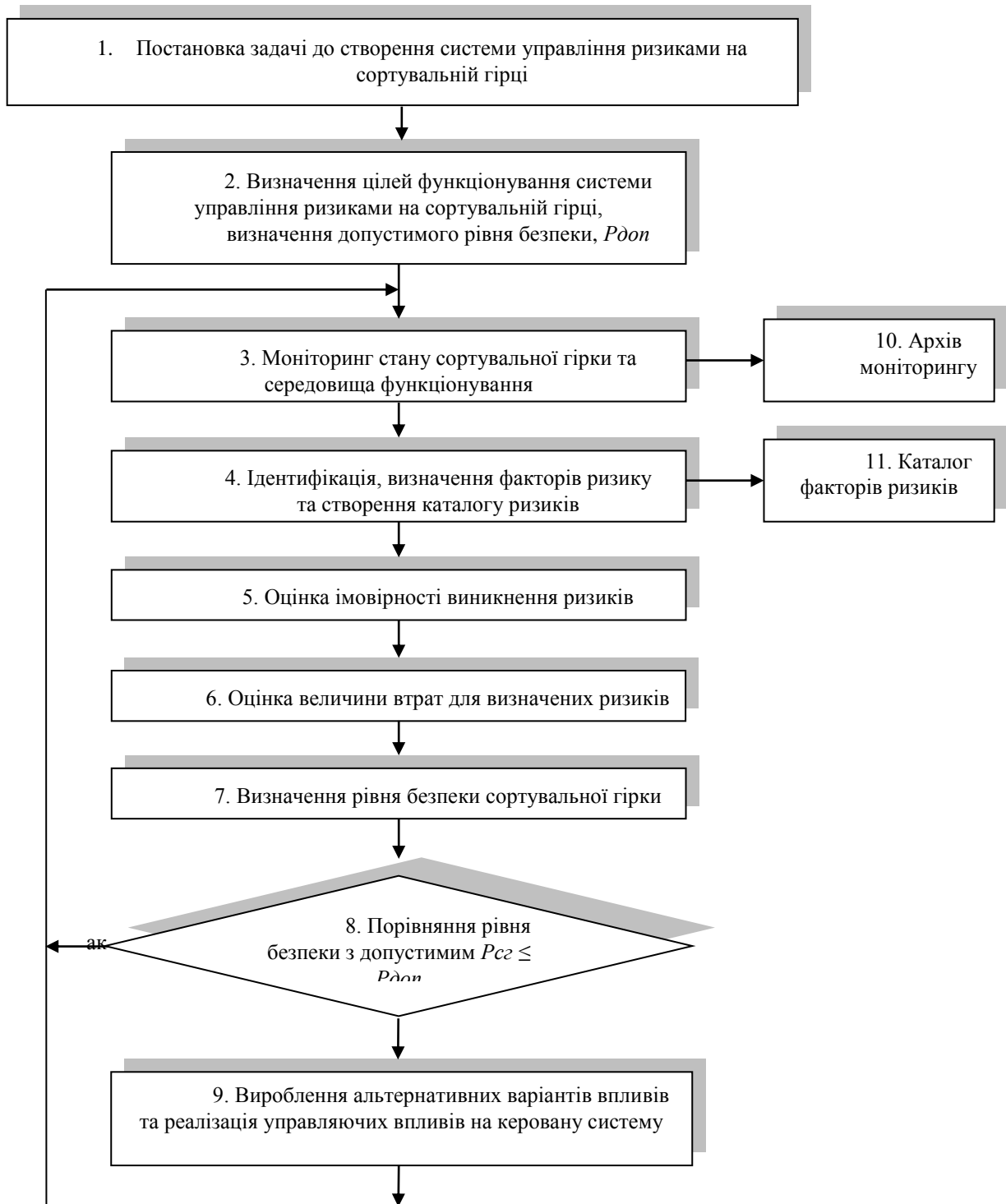


Рис. 2. Інформаційно-логічна структура управління ризиками на сортувальній гірці

Висновки з дослідження. На основі проведеного аналізу існуючих методів управління ризиками виникнення порушень безпеки функціонування сортувальної гірки можна зробити висновок, що у зв'язку з відсутністю загальної математичної моделі

сортувального процесу та чіткого алгоритму моніторингу та управління ризиками, управління ризиками виникнення порушень безпеки проводиться за рахунок обліку та регулювання окремих складових частин технологічного процесу сортувальних гірок.

Функціонування перспективної системи забезпечує підтримку та виконання основних управління ризиками на сортувальній гірці дій, спрямованих на виявлення, оцінку і може відбуватися згідно запропонованої управління ризиками. інформаційно-логічної структури, що

Список використаних джерел

1. Ветошкин, А. Г. Надежность технических систем и техногенный риск [Текст] / А. Г. Ветошкин. – Пенза: Изд-во ПГУАиС, 2003. – 248 с.
2. Радаев, Н. Н. Элементы теории риска эксплуатации потенциально опасных объектов [Текст] / Н. Н. Радаев. – М.: РВСН, 2000. – 323 с.
3. Marshall, A. Principles of Economics [Текст] / A. Marshall. – London: Macmillan and Co., Ltd., 1920. – 71 p.
4. Keynes, J. The Economic Consequences of the Peace [Текст] / J. Keynes. – London: Macmillan, 1920. – 279 p.
5. Knight, F. Risk, Uncertainty, and Profit [Текст] / Frank H. Knight. – Boston, MA: Hart, Schaffner & Marx; Houghton Mifflin Co., 1921. – 381 p.
6. Черкасов, В. В. Проблемы риска в управленческой деятельности [Текст] / В. В. Черкасов. – Москва : Изд-во Рефл-бук, 2002. – 320 с.
7. Henley, E. Reliability engineering and risk assessment [Текст] / E. J. Henley, Н. Kumamoto // Prentice-Hall, 1981. – 568 p.
8. Юргенс, И. Ю. Риск-менеджмент [Текст]: учебник / И. Ю. Юргенс. – М. : Дашков и К, 2003. – 512 с.
9. Романов В. С. Понятие рисков и их классификация как основной элемент теории рисков // Инвестиции в России. — 2000г. — № 12, с. 41-43
10. Психологический словарь [Электронный ресурс]. – Режим доступа : \www/ URL : <http://glossword.info/index.php/term/.6ea3ac6f59585492707154a55ea9a65c596155b062a2a45656936aa95e9fac71959c7158a45e5b926e576aa2.xhtml>.
11. Костиков, В. А. Надежность технических систем и техногенные риски [Текст] : учеб. пособие для студ. спец. 280102 / В. А. Костиков. – М. : МГТУ ГА, 2008. – 136 с.
12. Кузьмина, Н. В. Курс лекций по дисциплине «Управление рисками» [Текст] / Н. В. Кузьмина, Н. В. Моргунова, Н. М. Филимонова. – Владимир : Изд-во Владим. гос. ун-та, 2007. – 76 с.
13. Безопасность движения на железнодорожном транспорте [Текст]: Методические указания для студентов и слушателей курсов повышения квалификации. – Новосибирск, 2002. – 50 с.
14. Евстафьев, И. Тотальный риск-менеджмент [Текст] / И. Евстафьев. – М. : Эксмо, 2008. – 208 с.
15. Мямлин, С. В. Динамика вагонов в отцепе при скатывании с сортировочной горки [Текст] / С. В. Мямлин, Д. Н. Козаченко // 36. наук. праць Донецький інститут залізничного транспорту Укр. держ. акад. залізнич. трансп. – Донецьк:– Вид-во ДонІЗТ, 2009. – Вип. 17 С. 150–155.
16. Козаченко, Д. М. Розвиток теоретичних основ оцінки техніко-експлуатаційної ефективності та безпеки функціонування сортувальних гірок [Текст] : дис. ... д-ра. техн. наук: 05.22.20: «Експлуатація та ремонт засобів транспорту» / Козаченко Дмитро Миколайович – Дніпропетровськ : ДНУЗТ, 2011. – 297 с.
17. Муха, Ю. А. Имитационное моделирование процесса скатывания отцепов при выполнении горочных расчетов [Текст] / Ю. А. Муха, А. А. Муратов // Механизация и

автоматизация сортировочного процесса на станциях : межвуз. сб. науч. тр. – Днепропетровск : ДИИТ, 1990. – С. 11 – 20.

Рецензент д-р техн. наук, профессор В. І. Мойсеєнко

Бантюкова Світлана Олександрівна, канд. техн. наук, старший викладач кафедри обчислювальної техніки та систем управління Українського державного університету залізничного транспорту. Тел.: (057) 730-10-40. E-mail: b-sv-a@mail.ru

Bantyukova Svitlana Oleksandrivna, Ph.D, department of Computing technics and control systems Ukrainian State University of Railway Transport. Tel.: (057) 730-10-40. E-mail: b-sv-a@mail.ru

Стаття поступила 25.04.2015