

*О.В. Сидорчук, д-р техн. наук, професор, А.М. Тригуба, канд. техн. наук, доцент,
О.І. Башинський, канд. техн. наук, доцент
(Львівський державний університет безпеки життєдіяльності)*

ОБҐРУНТУВАННЯ ПЛАНУ УПРАВЛІННЯ РИЗИКАМИ У ПРОЕКТАХ РЕІНЖИНІРИНГУ СИСТЕМ ТЕХНІЧНОГО ОБСЛУГОВУВАННЯ ТА РЕМОНТУ ПОЖЕЖНО-РЯТУВАЛЬНИХ АВТОМОБІЛІВ

Ідентифіковано складові виробничо-технологічного ризику у проектах реінжинірингу систем технічного обслуговування і ремонту пожежно-рятувальних автомобілів та обґрунтовано реакції на них. Наведено причинно-наслідкові зв'язки між процесами управління виробничо-технологічними ризиками у проектах реінжинірингу систем технічного обслуговування та ремонту пожежно-рятувальних автомобілів. Обґрунтовано план управління виробничо-технологічними ризиками у проектах реінжинірингу систем технічного обслуговування та ремонту пожежно-рятувальних автомобілів.

Ключові слова: проект, реінжиніринг, система технічного обслуговування та ремонту, пожежно-рятувальні автомобілі, управління, виробничо-технологічний ризик.

O. Sydorчук, A. Tryguba, O. Bashynskyi

THE RISK MANAGEMENT PLAN RATIONALE IN REENGINEERING PROJECTS OF MAINTENANCE AND REPAIR OF FIRE-RESCUE CARS SYSTEMS

The components of industrial and technological risk are identified in the reengineering projects of maintenance and repair of fire and rescue vehicles and reasonable responses. An causal relationships between the processes of industrial and technological risks management of the fire and rescue vehicles maintenance and repair system reengineering projects are listed. The plan management of industrial and technological risks in reengineering projects of the maintenance and repair of fire and rescue vehicles system are rationale.

Key words: project, re-engineering, system maintenance and repair, fire and rescue vehicles, management, production and technology risk

Постановка проблеми. Сьогодні проектне управління є досить важливим та ефективним засобом розвитку різних галузей народного господарства. При цьому, усе більше уваги приділяється проектам розвитку систем безпеки [1]. Одними із сервісних систем, які забезпечують функціонування систем пожежної безпеки адміністративних територій є системи технічного обслуговування та ремонту пожежно-рятувальних автомобілів (СТРПА). На сьогодні ці системи функціонують із надмірними витратами ресурсів, що потребує їх реінжинірингу, тому такі проекти є зараз досить актуальними.

Під час реалізації будь-яких проектів, у тому числі і проектів реінжинірингу СТРПА, слід управляти їх ризиками. Це управління є специфічним стосовно окремих видів проектів і потребує розроблення відповідного інструментарію. Стосовно управління ризиками у проектах реінжинірингу СТРПА визначальним є управлінський процес обґрунтування плану управління виробничо-технологічними ризиками (ВТР).

Аналіз наукових досліджень галузі. Відомі на сьогодні методи та моделі управління ризиками проектів скеровані на їх ідентифікацію, кількісне оцінювання та обґрунтування реакцій на ризик, результати яких лежать в основі розроблення плану управління відповідними ризиками. Однак визначальними є процеси обґрунтування реакцій на ризики, які передбачають такі способи його зниження як: створення резерву коштів (засобів), які дадуть можливість покрити непередбачені витрати, розподіл ризику між учасниками проектів, страхування проекту або його складових тощо [2].

Провівши аналіз чинних стандартів [3, 4] та методів і моделей управління ризиками у проектах [5, 6], можна стверджувати, що вони не передбачають системного обґрунтування складових ВТР та реакцій на них. Розроблений нами підхід до системного обґрунтування реакцій на ВТР передбачає ідентифікацію та кількісне оцінення причин ризику, чинників та інтегрованих показників ефективності СТРПА [7]. Вони лежать в основі обґрунтування плану управління ризиками у проектах реінжинірингу СТРПА.

Не вирішені раніше частини загальної проблеми. Провівши аналіз чинних методів і моделей управління ризиками у проектах можна стверджувати про їх важливість для теорії управління проектами, однак вони не дають можливості обґрунтувати ефективний план управління ВТР у проекті реінжинірингу системи ТОР ПА, оскільки ними системно не передбачається обґрунтування складових ризику та реакцій на них. Окрім того, проекти реінжинірингу системи ТОР ПА мають свою специфіку, яку слід враховувати під час управління ВТР та розроблення плану управління ними.

Мета досліджень. Означити складові виробничо-технологічного ризику у проектах реінжинірингу систем технічного обслуговування та ремонту (ТОР) пожежно-рятувальних автомобілів (ПА) та обґрунтувати особливості реалізації процесу обґрунтування плану управління ними.

Основна частина

Обґрунтування раціональних реакцій на ВТР у проектах реінжинірингу СТРПА полягає у визначенні таких заходів, які дадуть можливість зменшити, або позбутись від небажаних відхилень інтегрованих показників цінності цих проектів. Попередньо ми ідентифікували причини ВТР у проектах реінжинірингу СТРПА та ризик інтегрованих показників цінності цих проектів [8]. Для того, щоб зменшити або позбутись впливу причин ризику на ризик інтегрованих показників цінності проектів реінжинірингу СТРПА, слід для кожного із рівнів їх формування та оцінення складових ВТР обґрунтувати раціональні реакції. Результати обґрунтування цих реакцій представлено у табл. 1.

Таблиця 1

Реакції на ВТР у проектах реінжинірингу СТРПА

Складова ВТР	Реакції на ВТР
1	2
Зовнішньосистемні причини ризику	
Ймовірісно-детермінований характер напрацювання ПА	Профілактика пожежної безпеки та розроблення графіків проведення навчань із регламентуванням напрацювання ПА
Ймовірнісний характер періодичності виникнення відмов	Конструктивно-технологічні заходи підвищення надійності ПА
Ймовірний характер технічного стану ПА, що потребують обслуговувально-ремонтних втручань	Конструктивно-технологічні заходи забезпечення рівномірності спрацювання деталей
Конструкційні особливості будови різних ПА	Конструктивно-технологічні заходи уніфікації деталей, вузлів та агрегатів ПА
Внутрішньосистемні причини ризику	
Помилки під час діагностування та контролю технічного стану ПА	Забезпечення виконавців необхідним контрольно-діагностичним обладнанням. Сертифікація контрольно-діагностичного обладнання. Підготовка та атестація виконавців.
Недотримання технологічних регламентів ТОР	Матеріальна відповідальність виконавців із-за недотримання технологічних регламентів

Продовження таблиці 1

1	2
Ймовірнісний характер потреби у матеріалах, запасних деталях, вузлах	Створення резерву матеріалів, запасних деталей, вузлів
Помилки під час прогнозування залишкового ресурсу вузлів та агрегатів ПА та плануванні обсягів обслуговувально-ремонтних втручань	Розроблення бази знань та даних для прогнозування залишкового ресурсу вузлів та агрегатів ПА і планування обсягів обслуговуючо-ремонтних втручань. Сертифікація діагностичного обладнання.
Хвороба виконавців, невідповідність їх кваліфікації виконуваним роботам	Створення резерву виконавців та проведення їх навчання
Помилки під час розподілу виконавців між об'єктами ТОР	Обґрунтування правил розподілу виконавців між об'єктами ТОР
Неправильне обґрунтування режимів роботи системи ТОР (число змін)	Обґрунтування режимів роботи СТРПА
Неефективний розпис виконання замовлень	Обґрунтування правил ефективного розпису виконання замовлень
Несвоєчасність надходження інформації щодо потреби у виконанні ТОР та функціонуванні складових СТРПА	Створення системи зв'язку
Відмови обладнання та інструменту	Складання графіків випробування та діагностування технічного стану обладнання та інструменту
Ймовірнісний характер спрацювання робочих поверхонь деталей, який ускладнює визначення періодичності діагностування та прогнозування залишкового ресурсу	Створення нормативної бази даних стосовно періодичності діагностування ПА
Міжсистемні причини ризику	
Ймовірнісний характер трудомісткості виконання ТОР ПА, що ускладнює прогнозування тривалості обслуговування	Створення нормативної бази даних стосовно трудомісткості виконання ТОР
Суб'єктивність управлінських рішень щодо взаємодії між системами експлуатації ПА та їх ТОР	Навчання управлінського персоналу
Недосконалість методик визначення відповідності між параметрами системи та характеристиками потоку замовлень	Розроблення наукових основ та методики визначення відповідності між параметрами системи та характеристиками потоку замовлень

Аналіз таблиці 1 свідчить про те, що головними реакціями на ВТР у проектах реінжинірингу СТРПА є визначення відповідності між параметрами цієї віртуальної системи та характеристиками потоку вимог на виконання обслуговувально-ремонтних втручань, обґрунтування нормативів щодо періодичності діагностування і трудомісткості ТОР ПА, оптимальне резервування тощо. Окрім того, слід відмітити, що під час реалізації проекту реінжинірингу СТРПА за технічним станом потрібно уточнити інформацію щодо напрацювання ПА, їх технічного стану, трудомісткості виконання обслуговувально-ремонтних втручань. Це пов'язано із тим, що ця інформація береться за стратегії виконання ТОР за напрацюванням ПА і може бути дещо видозміненою за стратегії виконання ТОР за технічним станом.

Результатом розвинення реакцій на ВТР у проектах реінжинірингу СТРПА є розроблення плану управління цими ризиками (табл. 2).

Таблиця 2

План управління ВТР у проектах реінжинірингу СТРПА за станом

Процеси управління ВТР			
Ідентифікація ВТР	Кількісне оцінення ВТР	Розвинення реакцій на ВТР	Контроль за реакціями на ВТР
1	2	3	4
Початкові дані для реалізації процесів управління ВТР			
➤ опис взаємодії систем пожежога-сіння та ТОР ПА; ➤ опис функціонування віртуальної системи ТОР ПА.	➤ причини ВТР в проекті реінжинірингу системи ТОР ПА; ➤ множина чинників ефективності функціонування віртуальної системи ТОР ПА; ➤ розподіл чинників ефективності функціонування віртуальної системи ТОР ПА за ступенем керованості та ймовірнісним характером; ➤ множина інтегрованих фізичних показників ефективності функціонування віртуальної системи ТОР ПА; ➤ нормативні дані стосовно надійності ПА, періодичності діагностування, трудомісткості ТОР.	➤ статистичні моделі напрацювання на початок року та щомісячно різних ПА; періодичність проведення ТО; марковий склад, кількість та рік випуску ПА; ➤ технічний стан та трудомісткість ТОР ПА різних марок; ➤ тривалість ТОР ПА різного технічного стану за різної кількості виконавців; ➤ імітаційні моделі функціонування віртуальної системи ТОР ПА.	➤ план замовлень на виконання ТОР ПА; ➤ поточний план потреби у виконавцях, агрегатах, вузлах, деталях та матеріалах; ➤ число резервних постів, кількість резервних виконавців та число резервних ПА, агрегатів; ➤ правила розподілу виконавців між ПА, які одночасно обслуговуються (ремонтуються) в реммайстерні; ➤ правила черговості виконання замовлень, які очікують обслуговування (ремонту); - ризик показників ефективності функціонування віртуальної системи ТОР ПА.
Методи та засоби для реалізації процесів управління ВТР			
➤ системного аналізу взаємодії систем пожежога-сіння та ТОР ПА; ➤ алгоритм побудови концептуальної моделі віртуальної системи ТОР ПА; ➤ системного аналізу та синтезу чинників ефективності функціонування віртуальної системи ТОР ПА;	➤ статистичного оцінення чинників ефективності функціонування віртуальної системи ТОР ПА; ➤ імітаційного моделювання потоку вимог на виконання ТОР ПА; ➤ експертного оцінення трудомісткості ремонтних втручань;	➤ прогнозування потоку вимог на виконання ТОР ПА; ➤ календарного планування потреби у виконавцях, агрегатах, вузлах і деталях; ➤ резервування числа постів, кількості виконавців та числа ПА;	➤ порівняння реальних та змодельованих показників ефективності функціонування віртуальної системи ТОР ПА; ➤ уточнення даних про надійність ПА, які обслуговуються та ремонтуються;

1	2	3	4
➤ логічного аналізу причинно-наслідкових зв'язків.	➤ імітаційного моделювання функціонування віртуальної системи ТОР ПА для заданої організаційної схеми виконання ТОР; ➤ імітаційного моделювання функціонування віртуальної системи ТОР ПА з ідеалізованим поточком вимог на виконання ТОР; ➤ метод ітерацій.	➤ поточного розподілу виконавців між ПА, що одночасно обслуговуються (ремонтуються) в реммайстерні; ➤ черговості виконання замовлень.	➤ уточнення нормативів щодо трудомісткості та тривалості виконання ТОР ПА, їх напрацювання.
Результати реалізації процесів управління ВТР			
➤ причини ВТР в проекті реінжинірингу системи ТОР ПА; ➤ множина чинників ефективності функціонування віртуальної системи ТОР ПА за станом; ➤ розподіл чинників ефективності функціонування віртуальної системи ТОР ПА за станом за ступенем керованості та ймовірним характером; ➤ множина інтегрованих фізичних показників ефективності функціонування віртуальної системи ТОР ПА за станом.	➤ статистичні моделі місячного напрацювання ПА та напрацювання їх множини на початок року; ➤ статистична модель трудомісткості виконання ТОР ПА; ➤ територіальне розташування ПРЧ, марковий склад, кількість та рік випуску ПА; ➤ ризик показників ефективності функціонування віртуальної системи ТОР ПА за станом для заданої організаційної схеми виконання обслуговувально-ремонтних втручань.	➤ план замовлень на виконання ТОР ПА; ➤ поточний план потреби у виконавцях, агрегатах вузлах, деталях та матеріалах; ➤ число резервних постів, кількість резервних виконавців та число резервних ПА, агрегатів; ➤ правила розподілу виконавців між ПА, які одночасно обслуговуються (ремонтуються) в реммайстерні; ➤ правила черговості виконання замовлень, які очікують обслуговування (ремонту).	➤ коригування плану управління ВТР у проекті реінжинірингу системи ТОР ПА; ➤ корегуючі дії стосовно використання резерву виконавців, резерву ПА, агрегатів, вузлів та деталей.

Запропонований план містить основні процеси управління ВТР у проектах реінжинірингу СТРА за технічним станом, а саме: ідентифікацію та кількісне оцінення складових ВТР, розвинення реакцій на ВТР та контроль за цими реакціями. Реалізація кожного із цих процесів управління ВТР відбувається у три етапи, а саме: 1) ідентифікація та кількісне оцінення вхідних даних; 2) обґрунтування методів і засобів; 3) обґрунтування результатів. Окрім того, слід відмітити, що всі процеси управління ВТР у проектах реінжинірингу СТРА за технічним станом виконуються послідовно і результати виконання попередніх процесів є здебільшого вхідними даними для наступних.

Загальні висновки. За результатами проведеної роботи можна зробити такі висновки:

1. На підставі аналізу методів та моделей управління ризиками у проектах встановлено, що вони не відображають особливостей формування виробничо-технологічних ризиків у проектах реінжинірингу систем технічного обслуговування та ремонту пожежних автомобілів, що не дає можливості системно обґрунтувати реакції на них та розробити план управління ними.

2. Ідентифіковано складові виробничо-технологічних ризиків у проектах реінжинірингу систем технічного обслуговування та ремонту пожежно-рятувальних автомобілів, які за відношенням до цих систем належать до трьох груп (внутрішньосистемних, зовнішньосистемних та міжсистемних) і є основою системного обґрунтування реакцій на них.

3. Обґрунтовані головні реакції на складові виробничо-технологічних ризиків у проектах реінжинірингу систем технічного обслуговування та ремонту пожежних автомобілів. Такі реакції є основою розроблення плану управління цими ризиками.

4. План управління виробничо-технологічними ризиками у проектах реінжинірингу систем технічного обслуговування та ремонту пожежних автомобілів передбачає виконання трьох груп процесів, які виконуються послідовно і результати виконання попередніх процесів є здебільшого входними даними для наступних.

5. Запропоновані науково-методичні засади обґрунтування плану управління виробничо-технологічними ризиками у проектах реінжинірингу систем технічного обслуговування та ремонту пожежних автомобілів є основою подальших досліджень стосовно розроблення інструментарію для управління цими ризиками.

Список літератури:

1. Управління проектами та програмами: означення наукових основ / Сидорчук О. В., Тригуба А. М., Ратушний Р. Т., Сидорчук Л. Л. // Вісник ЛДУ БЖД : зб. наук. праць. №10 (2014). – Львів: ЛДУБЖД, 2014. – С. 112-117.

2. Шапкин А. С. Теория риска и моделирование рискованных ситуаций : Учебник / А. С. Шапкин, В. А. Шапкин. – М. : Дашков и К0, 2009. – 880 с.

3. AS/NZS Risk Management Standart 4360 [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.riskmanagement.com.au>.

4. Publications Risk Management Standart [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.airmic.com/publications>.

5. Гогунський В. Д. Управління ризиками в проектах з охорони праці як метод усунення шкідливих і небезпечних умов праці / В. Д. Гогунський, Ю. С. Чернега // Восточно-европейский журнал передовых технологий. – 2013. – Т. 1, № 10 (61). – С.83–85. – Режим доступу: <http://journals.urau.ua/eejet/article/view/6783/5983>

6. Данченко О. Б. Класифікація ризиків в проектах / О. Б. Данченко // Восточно-европейский журнал передовых технологий. Интегрированное стратегическое управление, управление проектами и программами развития предприятий и территорий, 2012 – 1/12 (55) – С. 26–28.

7. Сидорчук О. В. Обґрунтування реакції на виробничо-технологічний ризик у проекті реінжинірингу системи технічного обслуговування та ремонту пожежних автомобілів за станом / Сидорчук О. В., Тригуба А. М., Башинський О. І. // Вісник Львів. ДАУ: Агроінженерні дослідження. – Львів: Львів ДАУ. №10, 2006. – С.24–31.

8. Сидорчук О. В. Обґрунтування мінімального резерву потужності реммайстерні загону технічної служби у проекті реінжинірингу системи технічного обслуговування та ремонту пожежних автомобілів / Сидорчук О. В., Тригуба А. М., Башинський О. І. // Пожежна безпека: Зб. наук. праць, ЛДУ БЖД. – Львів: ЛДУ БЖД. №12, 2008. – С.155-161.

References:

1. Sydorchuk, O., Triguba, A., Ratushny, R., Sydorchuk, L. (2014). Program and Project Management: definition of scientific bases. *Visnyk Lvivskoho derzhavnoho universytetu bezpeky zhyttyediyalnosti* (Bulletin of Lviv State University of Life Safety), 10, 112-117 (in Ukr.)
2. Shapkina, A., Shapkina, V., (2009). Theory of risk and modeling of risk situations. *Uchebnik* (Textbook), 880. (in Russ.)
3. AS/NZS Risk Management Standart 4360. Elektronniy resurs (Electronic resource), <http://www.riskmanagement.com.au>. (in Eng.)
4. Publications Risk Management Standart. Elektronniy resurs (Electronic resource), <http://www.airmic.com/publications>. (in Eng.)
5. Gogunsky, V., Chernega, S., (2009). Risk management in projects on health as a method of eliminating harmful and hazardous working conditions. *Vostochno-Yevropeyskiy zhurnal peredovykh tekhnologiy* (Eastern European Journal of Advanced Technology), 10 (61), 83-85. (in Ukr.)
6. Danchenko, O., (2012). Classification of risks in projects / O.B Danchenko // *East-evropeyskyy magazine peredovykh tekhnologiy*. *Vostochno-Yevropeyskiy zhurnal peredovykh tekhnologiy* (Eastern European Journal of Advanced Technology), 1/12 (55), 26-28. (in Ukr.)
7. Sydorchuk, O., Triguba, A., Bashynsky, O., (2006). Justification response to industrial and technological risk in the project reengineering of maintenance and repair as fire engines. *Visnyk Lvivskoho derzhavnoho ahrarnoho universytetu* (Bulletin of Lviv State Agrarian University), 10, 24-31. (in Ukr.)
8. Sydorchuk, O., Triguba, A., Bashynsky, O., (2008). Justification minimum reserve power unit remmaysterni technical service system reengineering project in maintenance and repair of fire engines. *Zbirnyk naukovykh prats Lvivskoho derzhavnoho universytetu bezpeky zhyttyediyalnosti* (Proceedings of Lviv State University of Life Safety), 12, 155-161. (in Ukr.)

