

ВИКОРИСТАННЯ ПРИЧИННО-НАСЛІДКОВОГО АНАЛІЗУ ДЛЯ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ НАДІЙНОСТІ ВИРОБНИЧИХ ПРОЦЕСІВ

THE USE OF CAUSE-AND-EFFECT ANALYSIS TO ENSURE THE RELIABILITY OF PRODUCTION PROCESSES

*канд. техн. наук Д. І. Волошин,
канд. техн. наук Л. В. Волошина*

Український державний університет залізничного транспорту (м. Харків)

*D. Voloshyn, PhD (Tech.),
L. Voloshyna, PhD (Tech.)*

Ukrainian State University of Railway Transport (Kharkiv)

Складність сучасних технологічних процесів ремонту вагонів, неможливість одночасно охопити весь спектр факторів, що здатні приводити до аварійних ситуацій, робить доцільним використання методу причинно-наслідкового аналізу для моніторингу виробничої системи з метою забезпечення нормативної надійності (рис. 1) [1].

Комплексність даного підходу полягає у комбінованому застосуванні логіко-імовірносних моделей дерева відмов та дерева подій (наслідків) для аналізу можливих станів виробничої системи та оцінювання впливу небажаних подій на її загальну надійність. Кожен з методів дозволяє вирішити одну з частин забезпечення надійності виробничої системи [2].

Дерево відмов - це графічне представлення зв'язків між відмовами виробничої системи. Одною з переваг даного методу є систематична логічно обґрунтована побудова безлічі відмов її елементів, що можуть приводити до небажаної події при встановленні зв'язку між комбінаціями відмов.

В якості цілей застосування методу дерева відмов можна вказати наступні:

- оцінювання частоти відмов виникнення небажаних подій (відмов, аварій);
- визначення комбінацій факторів, які впливають на виникнення небажаних подій та як їх наслідок – станів непрацездатності виробничої системи;
- ідентифікація корегувальних впливів для забезпечення надійності та визначення їх впливу на систему.

Дерево наслідків - це аналітичний метод, що використовується для прогнозування можливих сценаріїв розвитку подій після виникнення певного інциденту чи відмови у системі. Воно допомагає наочно відобразити послідовність подій та оцінити потенційні наслідки кожного з них, що дозволяє визначити ризики і розробити заходи для їх мінімізації.

Дерево подій (наслідків) дозволяє вирішити наступні задачі:

- ідентифікацію можливих сценаріїв розвитку подій;
- оцінку імовірності і важкості наслідків кожної критичної події;

- виявлення критичних виробничих елементів та слабких місць системи;
- розробку заходів для зниження виробничих ризиків;
- оптимізацію рішень по управлінню ризиками;
- загальне підвищення надійності виробничої системи.

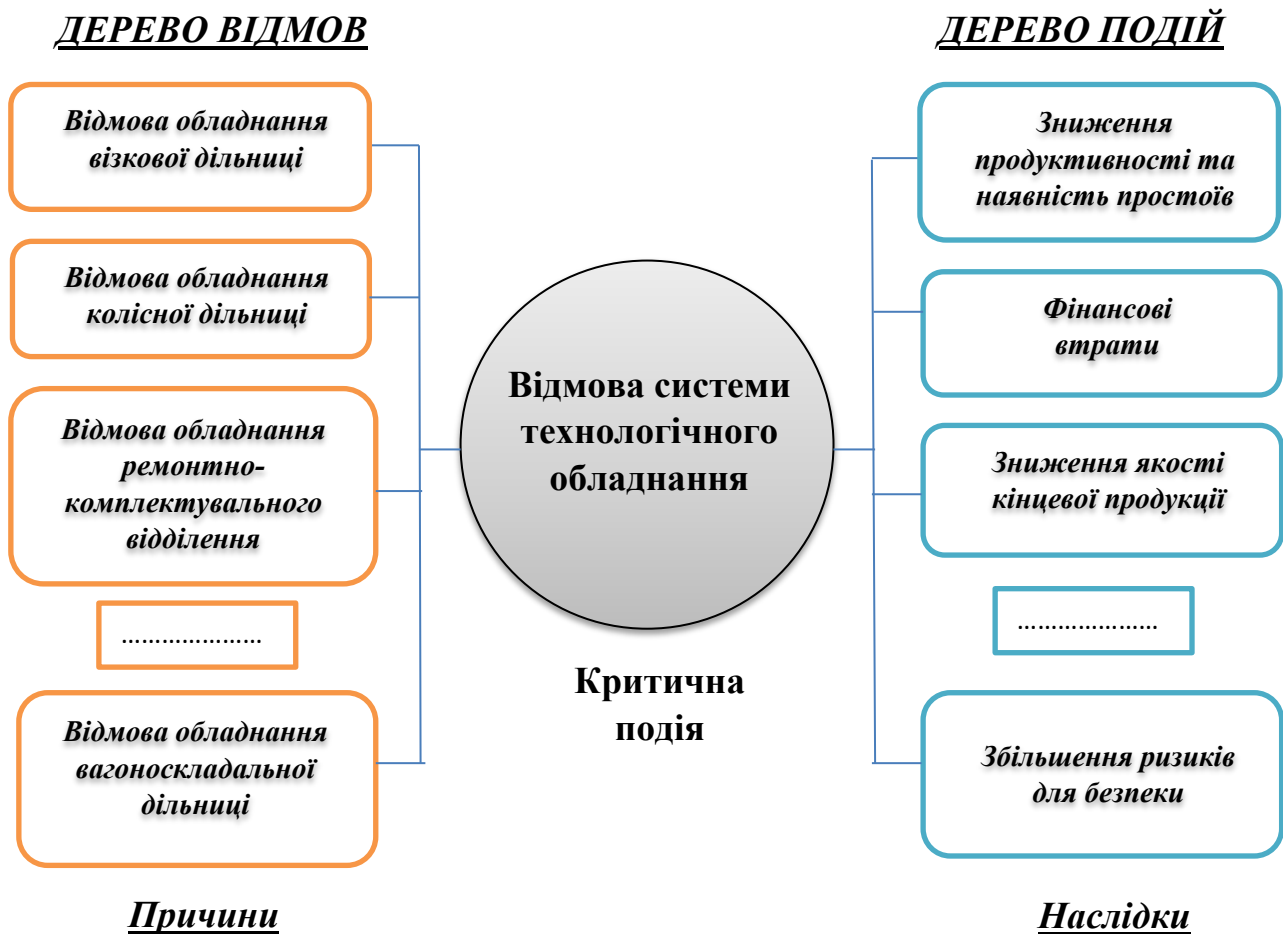


Рис. 1. Приклад реалізації методу причинно-наслідкового аналізу для критичної події «Відмова системи технологічного обладнання»

Якщо основною перевагою дерева відмов є облік причинно-наслідкового зв'язку між відмовами виробничих елементів, то дерева подій дають картину фізичних процесів, що приводять елементи і систему до критичних станів. Використання причинно-наслідкового аналізу дозволяє одержати дієвий інструментарій моніторингу станів виробничої системи у реальному часі та значно підвищити надійність та стійкість виробничої системи [3].

[1] Волошин Д. І., Волошина Л. В. Особливості формування логістичних систем ремонту вагонів з огляду на управління виробничими ризиками. Інноваційні технології розвитку машинобудування та ефективного функціонування транспортних систем: матеріали тез IV Всеукраїнської науково-технічної інтернет-конференції 26-27 квітня 2023 року [Електронне видання] Рівне, НУВГП, 2023. С.70-72.

[2] Волошин Д. І., Волошина Л. В. Управління виробничими ризиками в технологічних системах вагоноремонтних підприємств. Збірник наукових праць Державного університету інфраструктури та технологій Міністерства освіти і науки України: Серія «Транспортні системи і технології». Вип. 39. К.: ДУІТ, 2022. 22-29 с. DOI:10.32703/2617-9040-2022-39-3

[3] EC 60812 Analysis techniques for system reliability - Procedures for failure mode and effect analysis (FMEA).