

**ТЕЗИ СТЕНДОВИХ ДОПОВІДЕЙ ТА ВИСТУПІВ
УЧАСНИКІВ КОНФЕРЕНЦІЇ**

**HIGHLIGHTS OF REPORTS AND PRESENTATIONS OF
PARTICIPANTS TO THE CONFERENCE**

3. Смілевський М. Забезпечення громадської безпеки в місті на прикладі системи відеоспостереження безпечне місто Львів // Біологічні, хімічні та екологічні загрози під час війни, 2025. <https://doi.org/10.32447/bcet.2025.32>

УДК 656.2:681.3

Кандидат технічних наук, С.Є. Бантюков
Український державний університет
залізничного транспорту

МОДЕЛЬ ПЕРЕНЕСЕННЯ РИЗИКУ В ТЕХНІЧНИХ СИСТЕМАХ

Сучасні технічні системи стають все більш складними, інтегруючи різноманітні технології, автоматизацію та елементи штучного інтелекту. В таких умовах управління ризиками набуває особливого значення, оскільки навіть незначний збій в одній із підсистем може призвести до каскадних наслідків у всій системі. Одним з ключових понять в управлінні ризиками є модель перенесення ризику. Вона дозволяє не тільки виявляти джерела загроз, але й розуміти, як ризики поширюються всередині технічної

Модель перенесення ризику – це концептуальний та аналітичний інструмент, що описує механізми передачі впливу несприятливих подій від одного елемента системи до іншого. У контексті технічних систем це може означати, що помилка в одному модулі програмного забезпечення призводить до збоїв в апаратній частині або відмова датчика викликає некоректну роботу виконавчого механізму.

Важливо розуміти, що у технічних системах ризики не існують в ізоляції. Компоненти пов'язані один з одним причинно-наслідковими зв'язками, і тому негативна подія рідко буває локалізованою. Ризик може «перетікати» по ланцюжку взаємодій, посилюватись або, навпаки, пом'якшуватись залежно від конструкції системи, архітектури управління та ступеня захищеності.

Модель перенесення ризику включає:

- джерела ризику;
- шляхи поширення ризику;
- вразливості цих шляхах;
- наслідки кінцевих елементів системи;
- можливості локалізації чи розриву ланцюжка перенесення ризику.

Перенесення ризику може відбуватися різними каналами, серед яких можна виділити:

1. Фізичне перенесення: наприклад, пожежа в одному відсіку може поширитися на сусідні зони через вентиляційні системи або кабельні траси.

2. Інформаційний канал: передача помилкових даних між модулями програмного забезпечення або між сенсором та керуючим елементом.

3. Управлінське перенесення: прийняття помилкових рішень на верхньому рівні управління, спричинене недостатньою інформацією або порушеннями в системі моніторингу, може призвести до ризиків на виконавчому рівні.

4. Фінансово-економічне перенесення: недостатнє фінансування технічного обслуговування одного елемента може вплинути на надійність всієї системи.

5. Організаційне або міжсистемне перенесення: при взаємодії кількох організацій або підрядників, помилки або недбалість однієї сторони можуть передавати ризик іншим.

Модель перенесення ризику має кілька прикладних цілей:

- Запобігання каскадним відмовам. Розуміння, як ризики поширюються, допомагає проектувати механізми захисту, які розривають ланцюжок передачі.
- Оптимізація архітектури системи. Знання про напрями перенесення ризику дозволяє створити такі зв'язки між компонентами, у яких ризик не може перейти на критично важливі вузли.
- Оцінка залишкового ризику. Після застосування засобів захисту необхідно оцінити, які ризики залишаються і як вони можуть бути передані.
- Розробка плану аварійного реагування. Розуміння моделі поширення ризику дозволяє створювати ефективні сценарії дій у разі виникнення надзвичайних ситуацій.

Список використаних джерел

1. Ivo Haring. *Technical Safety, Reliability and Resilience: Methods and Processes*. Springer Singapore : – 2021, 308 p.

УДК 656.2:681.3

Кандидат технічних наук, С.О. Бантюкова
Український державний університет
залізничного транспорту

СТРАТЕГІЯ ПРИЙНЯТТЯ РИЗИКІВ У ТЕХНІЧНИХ СИСТЕМАХ

У сучасних умовах стрімкого науково-технічного прогресу та повсюдної автоматизації, технічні системи стають все більш складними та багаторівневими. Це робить питання управління ризиками у технічному середовищі невід'ємною частиною проектування, експлуатації та модернізації

таких систем. Стратегія прийняття ризиків – це не просто формальна згода на ймовірність відмов чи збоїв, а продумана система заходів, спрямованих на забезпечення стійкості, ефективності та безпеки функціонування технічних об'єктів.

У технічних системах ризик найчастіше визначається як ймовірність настання небажаної події, помноженої на тяжкість його наслідків. Ця подія може бути відмовою обладнання, збоєм у програмному забезпеченні, помилкою оператора, порушенням технологічного процесу та інше. Особливістю ризику в технічній сфері є його багатофакторність: на підсумковий рівень загрози впливають конструктивні, експлуатаційні, технологічні та людські фактори.

Сенс стратегії прийняття ризиків

Прийняття ризику – це усвідомлене рішення вважати певний рівень ризику допустимим. Така стратегія застосовується, коли:

1. Повне усунення ризику неможливе або економічно недоцільне.
2. Ризик перебуває у межах допустимого порогу, встановленого нормативами чи внутрішніми стандартами.
3. Заходи щодо зниження ризику можуть призвести до втрат більшої величини, ніж потенційні збитки від його реалізації.

Таким чином, стратегія прийняття ризику заснована не на бездіяльності, а на аналізі балансу між витратами на безпеку та очікуваними наслідками можливих збоїв. Це особливо актуально у сферах, де відмова малоімовірна, але потенційно катастрофічна подія (транспорт, енергетика, хімічна промисловість тощо).

Основні засади стратегії прийняття ризику

1. Ідентифікація та класифікація ризиків. Перш ніж прийняти ризик, він має бути ретельно вивчений. Це включає виявлення джерел небезпеки, уразливих компонентів та сценаріїв розвитку подій.
2. Якісний та кількісний аналіз. Оцінюється ймовірність настання ризику та тяжкість наслідків. Методи включають ймовірнісні розрахунки, моделювання, аналіз відмов та ін.
3. Встановлення меж допустимого ризику. Ризик, що приймається, повинен відповідати нормативним вимогам і корпоративним стандартам.
4. Розробка компенсуючих заходів. Прийняття ризику не означає повної відмови від заходів захисту. Навпаки, розробляються організаційні та технічні рішення, які пом'якшують наслідки його реалізації – від запровадження аварійного резервування до підготовки персоналу.
5. Моніторинг та перегляд. Прийнятий ризик повинен регулярно переоцінюватися, особливо у разі зміни умов експлуатації, впровадження нових технологій або виявлення нових факторів.

Прийняття ризику – ключовий елемент управління життєвим циклом технічної системи від стадії проектування до утилізації. На різних етапах рівень допустимого ризику може змінюватись:

- На етапі проектування важливо передбачити можливі ризики та врахувати їх у конструктивних рішеннях.
- На етапі експлуатації – завдання полягає у постійному моніторингу ризиків та коригуванні стратегії у разі змін умов.
- На етапі модернізації або виведення з експлуатації потрібні додаткові заходи щодо управління залишковими ризиками.

Таким чином, стратегія прийняття ризиків у технічних системах – це раціональний підхід до управління невизначеністю. Вона дозволяє інженерам, менеджерам та проєктувальникам приймати зважені рішення, мінімізуючи потенційні збитки при збереженні економічної та технічної ефективності. В умовах зростаючої складності технічних систем та обмежених ресурсів така стратегія стає необхідним інструментом сталого та безпечного розвитку технологій, яка дозволяє оптимізувати ресурси, уникнути надлишкових витрат та зосередитися на справді критичних зонах системи.

Список використаних джерел

1. John X. Wang. What Every Engineer Should Know About Risk Engineering and Management. CRC Press : 2023, 264 p.

УДК 629.4

*Аспірант О.Ю. Бележинський, д.т.н.,
професор О.М.Горобченко Навчально-науковий
Київський інститут залізничного транспорту НТУ*

ДИНАМІКА ЗРОСТАННЯ ЕНЕРГОЕФЕКТИВНОСТІ ТЯГОВИХ ПЕРЕТВОРЮВАЧІВ НА РІЗНИХ ЕТАПАХ РОЗВИТКУ

Робота тягових перетворювачів ґрунтується на низці базових фізичних принципів, які забезпечують перетворення електроенергії у форму, сумісну з вимогами тягових двигунів та систем керування [1]. До таких принципів належать процеси випрямлення, інверсії, а також модуляції частоти та напруги, що дозволяють ефективно узгоджувати параметри живлення з режимами рухомого складу.

Сучасні розробки орієнтовані на впровадження силових елементів нового покоління, як то SiC- та GaN-транзисторів, що дозволяють зменшити втрати