

**ХАРАКТЕРИСТИКА МЕТОДІВ АНАЛІЗУ РИЗИКУ
НЕБЕЗПЕЧНИХ ПРОМИСЛОВИХ ОБ'ЄКТІВ**

Александрікова І.О., Коржик Б.М., канд.техн. наук

Харківська національна академія міського господарства

Актуальність проблеми. Сучасний стан безпеки життєдіяльності в Україні можливо охарактеризувати як незадовільний.

Відсутність централізованого державного фінансування, економічна нестабільність, технічна відсталість обладнання та інші показники на дозволяють підтримувати на необхідному сучасному рівні безпеку людини як на виробництві, так і в побуті. Статистичні дані про вплив на людину різноманітних небезпек, вказують на постійне зростання рівня травматизму, аварій і катастроф, зростання матеріальної шкоди.

Збільшення кількості та енергоємності небезпечних речовин у виробництві, ускладнення технологій та режимів управління сучасними виробництвами вимагає розробки механізму отримання обґрунтованих оцінок та критеріїв безпеки таких виробництв з урахуванням усієї сукупності соціально – економічних факторів, у тому числі імовірності та наслідків можливих аварій.

Мета роботи. Аналіз та характеристика існуючих кількісних та якісних методів оцінки ризику небезпечних промислових об'єктів як на Україні, так і за кордоном.

Основний зміст. Ризик є неминучим супутнім фактором промислової діяльності, він фактично і є мірою небезпеки. Для управління ризиком його необхідно проаналізувати та оцінити.

Ризик – ступінь імовірності певної негативної події, яка може відбутися в певний час або за певних обставин на території об'єкта підвищеної небезпеки та/ або за його межами [1].

Існує багато визначень терміна ризик. Серед багатьох визначень цієї характеристики небезпеки найбільш уживаним є ризик (R) – кількісна оцінка явища чи небезпеки, тобто це відношення числа тих чи інших несприятливих наслідків при реалізації небезпеки до їхнього можливого числа за визначений період:

$$R = N/n,$$

де N – загальна кількість осіб, які можуть постраждати при реалізації небезпеки;

n – кількість осіб, які постраждали при реалізації небезпеки.

Основна вимога до результатів оцінки ризику пов'язана з необхідністю надання об'єктивної інформації щодо виявлення та дослідження найбільш небезпечних аварійних ситуацій, а також рекомендацій стосовно запобігання та зменшення небезпек для людей, матеріальних об'єктів та навколишнього середовища.

Аналіз ризику є частиною системного підходу до прийняття політичних рішень, процедур та практичних заходів у вирішенні питань попередження та зменшення небезпеки виробничих аварій та життя людини, захворювань або травм, збитків майна та навколишнього середовища, що називається у нашій країні – забезпеченням виробничої безпеки, а за кордоном – управління ризиком [2].

Управління ризиком містить збір та аналіз інформації про виробничу безпеку, аналіз ризику та контроль безпеки. Аналіз ризику є центральною ланкою у забезпеченні безпеки, що базується на зібраній інформації та визначає заходи щодо контролю безпеки промислових об'єктів. Процедура аналізу ризику є складовою частиною декларування безпеки промислових об'єктів, експертизи безпеки, економічного аналізу безпеки та інших видів аналізу і оцінки стану безпеки промислових об'єктів та регіонів, а території яких можливі техногенні надзвичайні ситуації.

Основними процедурами для забезпечення якості аналізу ризику є планування та організація робіт, ідентифікація небезпек, оцінка ризику та розробка рекомендацій щодо зменшення ризику (управління ризиком).

При необхідності після ідентифікації небезпек переходять до етапу оцінки ризику. На даному етапі виявлення небезпеки повинно бути оцінено з точки зору їх відповідності критеріям прийнятого ризику.

При цьому як критерії прийнятого ризику, так і результати оцінки ризику можуть бути виражені як якісно (у вигляді таблиць, тексту, діаграм), так і шляхом кількісного розрахунку показників ризику.

Слід зазначити, що існуючі методики

На практиці у першу чергу слід застосовувати якісні, інженерні методи аналізу ризику. Однак кількісні методи оцінки ризику завжди дуже корисні, а в деяких ситуаціях і лише допустимі.

При виборі метода проведення аналізу ризику необхідно враховувати етап розробки системи, мету аналізу, критерії прийнятого ризику, тип системи, що аналізується та характер небезпеки, наявність ресурсів для проведення аналізу, досвід та кваліфікацію виконавців, наявність необхідної інформації та інші фактори.

До того ж метод аналізу повинен бути науково обґрунтований та відповідати важкості та суті досліджуваної системи, давати результати у формі, що забезпечує розуміння природи ризику та засобів його контролю, забезпечувати можливість контролюватись.

Існує багато методів аналізу ризику, основні з них наступні:

«Що буде, якщо...» (What - If?), перевірочний лист (Check – List) або їх комбінація відносяться до групи якісних методів оцінки небезпеки, що ґрунтуються на вивченні відповідності умов експлуатації об'єктів або проекту діючим вимогам промислової безпеки.

Особливістю метода перевірного листа є те, що він надає більш обширну інформацію та результати щодо наслідків порушень безпеки, ніж метод «Що буде, якщо...».

Ці два методи є найбільш простими, недорогими та найбільш ефективними при досліджуванні безпеки добре вивчених об'єктів з відомою технологією або об'єктів з незначним ризиком крупної аварії.

Аналіз виду та наслідків відмов (Failure Mode and Effects Analysis) – застосовується для якісної оцінки безпеки технічних систем. Суттєвою особливістю є розгляд кожного апарату (блоку, виробу, устаткування) або частини системи щодо того, як він став несправний (вид та причина відмови) та який би був вплив відмови на технічну систему.

Одним з видів даного аналізу є метод дослідження небезпеки та пов'язаних з нею проблем (HAZOP) – це процедура ідентифікації можливих небезпек по усьому об'єкту в цілому. Вона особливо корисна при ідентифікації непередбачених небезпек, що закладені в об'єкті в наслідок недоліку інформації при розробці, або небезпек, що з'являються у існуючих об'єктах з причини відхилення у процесі їх функціонування [3].

Кількісний аналіз виду, наслідків та критичності відмов (Failure Mode, Effects and Critical Analysis) – це більш поширений метод, ніж аналіз виду та наслідків відмов.

У цьому випадку кожний вид відмов ранжується з урахуванням двох складових критичності – імовірності (або частоти) та важкості наслідків відмови.

Ці два методи (аналіз виду та наслідків відмов та кількісний аналіз виду, наслідків та критичності відмов) застосовуються для аналізу проектів складних технічних систем або при модифікації небезпечних виробництв. Це сукупність засобів ідентифікації головних джерел небезпеки та аналізу частот, за допомогою яких аналізуються усі аварійні стани даної одиниці обладнання щодо їх впливу на інші компоненти, так і на систему у цілому.

У методі аналізу безпеки та працездатності (Hazard and Operability Study) проводиться дослід саме впливу відхилів технологічних параметрів таких, як температура, тиск та інші від регламентованих режимів з точки зору виникнення небезпеки. Метод аналізу безпеки та працездатності крім ідентифікації небезпек та їх ранжування дозволяє виявити невизначеності та неточності у інструкціях по безпеці та сприяє їх подальшому вдосконаленню.

Для виявлення причини – наслідкового зв'язку між комбінаціями випадкових локальних подій, що виникають з різноманітною частотою на різних стадіях аварії, застосовують логіко – графічні методи аналізу «дерев відмов та подій».

Аналіз дерев відмов (Fault Tree Analysis) – це сукупність засобів ідентифікації небезпек та аналізу частот небажаної події, за допомогою яких визначаються усі шляхи її реалізації. При цьому аналізі виявляється комбінація відмов обладнання, помилок персоналу та зовнішнього впливу, що призводять до аварійної ситуації.

Аналіз дерева подій (Event Tree Analysis) – це сукупність засобів ідентифікації небезпеки та аналізу частот, у яких використовується індуктивний підхід з метою переведення ініціюючих подій у можливі виходи, тобто алгоритм побудови послідовності подій, що виходять із основної події. Використовується для аналізу розвитку аварійної ситуації.

Ці два методи є трудомісткими та застосовуються для аналізу проектів та модернізації технічних систем та виробництва.

Попередній аналіз безпеки (Preliminary Hazard Analysis) – це індуктивний метод аналізу, метою якого є ідентифікація небезпек, що можуть надати шкоду даній діяльності, об'єкту або системі. Найчастіше його прийнято проводити на ранній стадії розробки проекту, коли замало інформації відносно деталей конструкцій, робочих процедур та ін.

Аналіз впливу людського фактору (Human Reliability Analysis) – це сукупність засобів аналізу частот в області впливу людини на показники роботи системи, за допомогою яких визначається вплив помилок людини на надійність.

Методи кількісного аналізу ризику характеризуються розрахунком таких показників ризику, як індивідуальний, соціальний, потенціальний та колективний ризику, і можуть включати у себе методи якісного аналізу.

Проведення кількісного аналізу вимагає високої кваліфікації виконавців, великого об'єму інформації стосовно аварійності, надійності обладнання, обліку відмінностей навколишнього середовища, метеоумов, часу знаходження людей на території та поблизу об'єкту, щільності заселення та інших факторів. Недоліками цього аналізу є невисока точність результатів, внаслідок чого використання кількісних показників у якості критеріїв безпеки для складних виробництв, як правило, не виправдано.

Також існують такі додаткові методи що, що використовують при аналізі ризику, як відомості перевірок, загальний аналіз відмов, моделі описання наслідків, метод Делфі, індекси небезпек, метод Монте – Карло та інші методи моделювання, парні порівняння, облік даних по експлуатації, аналіз прихованих процесів та ін.

Висновки. Таким чином, різноманіття вищезазначених методів та моделей дає можливість проводити аналіз ризику на усіх стадіях існування об'єкту, починаючи із планування та організації робіт і закінчуючи виводом його з експлуатації.

Використана література:

1. Методика визначення ризиків та їх прийнятих рівнів для декларування безпеки об'єктів підвищеної небезпеки – К.: Основа, 2003. – 192 с.
2. Методические указания по проведению анализа риска опасных производственных объектов, утв. Постановлением Госгортехнадзора России от 10.07.2001 №30.
3. ГОСТ Р 51901-2002. Управление надежностью. Анализ риска технологических систем.

Реферат

УДК 658.382.3

Характеристика методів аналізу ризику небезпечних промислових об'єктів/ І.О.Александрікова, Б.М.Коржик// Сб. научн. тр.: Строительство. Материаловедение. Машиностроение. Вып.№_____ - Дн-ск: ПГАСиА. – С. 4. Библиография.: (3 назв.) У статті розглядаються

різноманітні методи кількісного та якісного аналізу ризиків небезпечних промислових об'єктів з урахуванням специфіки виробництва та різноманітних чинників, що впливають на аналіз