

ПРАКТИКА ВПРОВАДЖЕННЯ МЕТОДОЛОГІЇ РИЗИК-АНАЛІЗУ ЕКСПЛУАТАЦІЇ ЗВАРНИХ МЕТАЛОКОНСТРУКЦІЙ В УКРАЇНІ

В.М. Тороп

ІЕЗ ім. Є.О. Патона НАН України. 03150, м. Київ, вул. Казимира Малевича, 11. E-mail: v.torop@gmail.com

Розробка стандартних підходів, заходів регуляторного реагування та узгоджених дій на міжнародному, регіональному, національному та локальному рівнях є найкращим і, можливо, єдиним засобом впливу на ризик, що може мати негативні наслідки у вигляді руйнувань, аварій, катастроф. Це завдання вимагає термінового рішення, оскільки кількість ризиків у сучасному світі зростає. Однією з основних цілей, встановлених стандартом ISO 31000, є постійне вдосконалення управління ризиками в організаціях на основі загальної моделі, призначеної для адаптації до широкого спектру ризиків. Стаття присвячена огляду стану справ щодо впровадження методології ризик-аналізу в Україні та практиці його використання для зварних металоконструкцій. Бібліогр. 17, рис. 3.

Ключові слова: ризик, стандартизація, управління цілісністю, міст ім. Є.О. Патона

Вступ. Повномасштабна війна з російською федерацією, удари дронами по енергетичним та інфраструктурним об'єктам, ракетні, артилерійські та мінометні обстріли прикордонних територій та територій в зоні проведення бойових дій, тероризм, кібератаки, рейдерство, підлив репутації тощо – це лише невеликий перелік загроз, які щоденно заповнюють наше життя. Кожна з цих загроз має ризик реалізації. А від реалізації загрози залежать збитки, що з нею пов'язані. Масштаб збитків залежить від суб'єкта, для якого існує ця загроза. Це може бути світ, країна, організація, особа.

Ризик існує завжди, але, вочевидь, прийняття управлінських рішень щодо зменшення ризику потребує структурованого підходу. У фундаментальній статті [1] нагальність впровадження системи з оцінки ризику в Україні автор відносить до проблеми національної безпеки. Приведемо дуже красномовну цитату з неї: «Відставання нашої держави в цій сфері стає загрозливим. Це веде не тільки до дискредитації української науки, а й до неефективності національної промисловості, її високої аварійності і, що страшніше, до невинуватених людських жертв. У зв'язку з тим, що завдання оцінки ризику можна розглядати як завдання прийняття багатокритеріального колективного рішення, що вимагає дослідження широкого кола питань у технічній, економічній, соціальній сферах життя, виникає необхідність створення в Україні системи адміністративного управління ризиком».

Такий стан речей частково обумовлений відсутністю державницького підходу до управління ризиками в колишньому Радянському Сою-

зі, де ціна безпеки людини та екології аж ніяк не була високою. Як зазначали автори [2]: «...в десятитомному виданні «Надійність і ефективність в техніці», що вийшов у світ протягом 1987–1990 рр., навіть не згадується поняття ризик-аналізу. Так само не описуються багато його важливих складових, наприклад, методи розрахунку наслідків аварій, що проявляються в їхньому впливі на здоров'я людей чи на економічні показники, на методи оцінки ймовірності руйнування на основі фізичних моделей як за допомогою наближених аналітичних підходів, так і чисельного моделювання методом Монте-Карло або його похідними. Разом з тим, відповідальність за відсутність в Україні як нормативів з ризику, так і з надійності (одна із складових ризику) промислових об'єктів у рівній мірі лягає як на вчених у галузі міцності та надійності, так і на чиновників, що мають забезпечувати нагляд за безпекою праці».

Поняття ризику є надзвичайно широким і в цитованій вище статті [1] та фундаментальних працях [3–5] даються окремі його аспекти, визначення та застосування в різних галузях науки, техніки, людської діяльності. Завдання технічних спеціалістів полягає в розкритті його змісту та впровадженні в окремих галузях промисловості. Важливим тут є врахування міжнародного досвіду, реальних технічних можливостей промисловості та сучасних досягнень учених.

Впровадження методології ризик-аналізу в Україні. Практика впровадження методології ризик-аналізу в Україні бере свій початок з прийняттям Закону України «Про об'єкти підвищеної небезпеки» (Відомості Верховної Ради України, 2001 р., № 15, ст. 73 із наступними змінами) [6]. Згідно з порядком декларування безпеки об'єктів підвищеної небезпеки, що визначається Постаново-

вою Кабінету Міністрів України від 11.07.2002 р. № 956 [7], оцінка рівня ризику проводиться згідно з Методикою визначення ризиків та їх прийнятних рівнів для декларування безпеки об'єктів підвищеної небезпеки, що затверджена Наказом Міністерства праці та соціальної політики від 04.12.2002 р. № 637.

Уряд України в рамках виконання Кіотської програми 2005–2015 рр. у січні 2014 р. затвердив «Концепцію управління ризиками техногенних та природних надзвичайних ситуацій», схвалену розпорядженням Кабінету Міністрів України № 37-р від 22.01.2014 р. [8].

Основна мета Концепції – досягнення прийнятних рівнів ризиків по всій Україні, що реалізується за наступними етапами:

1) визначити рівні ризику для всіх галузей економіки та найнебезпечніших джерел надзвичайних ситуацій і забезпечити їх зниження до прийнятних рівнів ризику;

2) досягти рівня ризику по всій Україні відповідно до термінів, що застосовуються в економічно розвинених країнах.

План реалізації Концепції на 2015–2020 рр. передбачав створення наступних довідників:

– організаційний довідник: семінари, наукові конференції щодо впровадження в Україні системи управління небезпеками при надзвичайних ситуаціях техногенного та природного характеру;

– довідник нормативно-правових актів: удосконалення законодавчих норм щодо впровадження підходів, заснованих на ризиках;

– методичний довідник: розробка методики оцінки ризику науково-дослідними установами, систематизація за видами надзвичайних ситуацій;

– навчальний довідник: навчальні програми для експертів з управління ризиками в галузі техногенної та природної безпеки.

З метою виконання Сендайської програми щодо зменшення ризику стихійних лих на 2015–2030 рр. [9], що була прийнята III Всесвітньою конференцією ООН у м. Сендай, Японія 18.03.2015 р., Кабінет Міністрів України затвердив Стратегію реформування Державної служби з надзвичайних ситуацій України, яка, серед іншого, передбачає повномасштабне реформування державної системи реагування щодо надзвичайних ситуацій та вдосконалення її здатності боротися із природними та техногенними загрозами. У Сендайській програмі зі зменшення ризику стихійних лих на 2015–2030 рр. окреслено сім чітких цілей і чотири пріоритети для дій щодо запобігання нових і зменшення існуючих ризиків стихійних небезпек:

– розуміння ризику стихійних небезпек;

– посилення управління ризиками стихійних небезпек;

– інвестиції у зменшення ризиків стихійних небезпек;

– підвищення готовності до стихійних небезпек для ефективного реагування та отримання кращих практик під час відновлення, реабілітації та реконструкції.

Сендайська програма спрямована на досягнення суттєвого зниження ризику лиха та втрати життя, засобів до існування та здоров'я, а також економічних, фізичних, соціальних, культурних та екологічних активів людей, підприємств, громад і країн протягом наступних 15-ти років.

Крім того, в рамках Угоди про асоціацію між Україною, з одного боку, та Європейським Союзом, Європейським співтовариством з атомної енергії та їх державами-членами, з іншого боку, був розроблений план імплементації деяких законодавчих актів ЄС (затверджено Кабінетом Міністрів України 25.10.2017 р. № 1106), [10] що передбачає виконання:

– Директиви 2012/18/ЄС Європейського Парламенту та Ради від 4.07.2012 р. «Про боротьбу з небезпеками великих аварій з небезпечними речовинами»;

– Директиви 2007/60/ЄС Європейського Парламенту та Ради від 23.10.2007 р. «Про оцінку та управління ризиками повеней».

Для зменшення збитків і намагаючись стандартизувати алгоритм дій на випадок прояву того чи іншого ризику, узагальнюючи світовий досвід, у 2009 р. ISO – Міжнародною організацією зі стандартизації (<https://www.iso.org>) було прийнято серію міжнародних стандартів з ризик-менеджменту, зокрема:

– ISO Guide 73:2009 Risk management – Vocabulary (<https://www.iso.org/standard/44651.html>);

– ISO/IEC 31000:2009 Risk management – Principles and guidelines (<https://www.iso.org/standard/43170.html>);

– ISO/IEC 31010:2009 Risk management – Risk assessment techniques (<https://www.iso.org/standard/51073.html>).

У 2013 р. опубліковано інструкцію з впровадження ISO 31000 ISO/TR 31004:2013 Risk management – Guidance for the implementation of ISO 31000 (<https://www.iso.org/standard/56610.html>).

Вищенаведені стандарти є стандартами управління ризиками «верхнього рівня». Вони були прийняті в якості національних стандартів більш ніж 50-ма національними органами зі стандартизації, що охоплюють понад 70 % населення світу. Вони також прийняті деякими організаціями ООН і національними урядовими організаціями в якості основи для розробки власних ризик-орієнтованих стандартів і методик.

Відповідно до плану імплементації міжнародної законодавчої бази, згідно з Законом України «Про стандартизацію» від 05.06.2014 р. № 1315-VII [11] в Україні прийнято аналоги міжнародних стандартів 2009 р.:

– ДСТУ ISO Guide 73:2013 «Керування ризиком. Словник термінів» [12];

– ДСТУ ISO 31000:2014 «Менеджмент ризиків. Принципи та керівні вказівки» [13];

– ДСТУ ISO/IEC 31010:2013 «Керування ризиком. Методи загального оцінювання ризику» [14].

Розвиток ризик-аналізу в світі. Розробка міжнародних стандартів, заходів регуляторного реагування та узгоджених дій на міжнародному, регіональному, національному та локальному рівнях є найкращим і, можливо, єдиним засобом впливу на ризик, що має потенційно глобальні наслідки. Це завдання вимагає термінового рішення, оскільки кількість ризиків у глобальному масштабі зростає. Однією з основних цілей, встановлених стандартом ISO 31000 [13], є постійне вдосконалення управління ризиками в організаціях на основі загальної моделі, призначеної для адаптації до широкого спектру ризиків.

Хоча за правилами ISO будь-який стандарт повинен переглядатися кожні п'ять років, базовий стандарт ISO 31000 з ризик-менеджменту протримався в обігу майже дев'ять років. За цей час накопичився вагомий досвід у сфері керування ризиками. Вчорашні практики керування ризиками не є адекватними в боротьбі із сьогоднішніми загрозами. Ці механізми необхідно модернізувати. Такі похідні стали причиною перегляду стандарту ISO 31000 [13].

У 2018 р. було опубліковано новий посібник, щоб допомогти користувачам повністю оптимізувати його значення. ISO 31000:2018 «Управління ризиками» – практичний посібник, який допомагає організаціям інтегрувати ефективну структуру прийняття рішень у своє управління, лідерство та культуру шляхом оптимального використання ISO 31000.

Сам стандарт пояснює фундаментальні концепції та принципи управління ризиками, водночас описуючи структуру та окреслюючи процеси для ідентифікації та управління ризиками. Він надає розширену інформацію та контекст до розділів ISO 31000, включаючи вказівки щодо розробки плану інтеграції ризику в існуючий документообіг організації, комунікації із зацікавленими сторонами, моніторинг і перегляд плану управління ризиками та багато іншого.

ISO 31000:2018 [13] розроблено у співпраці з UNIDO (Організація промислового розвитку ООН). ISO 31000:2018 – це стислий посібник, який допоможе організаціям використовувати принципи управління ризиками для поліпшення планування та прийняття ефективніших рішень.

На офіційному сайті ISO [<https://www.iso.org/home.html>] наведені основні зміни стосовно попередньої версії стандарту, як-от:

1. Проводиться аналіз принципів управління ризиками, які є надважливими критеріями успіху.

2. Увагу зосереджено на лідерстві вищого керівництва, яке має забезпечити інтеграцію менеджменту ризиків, поширити її на всі процеси, починаючи з керівництва організації.

Отже, ISO 31000 – це стандарт управління ризиками, який прийнято в 90 % найбільших економік світу.

На сайті міжнародної організації зі стандартизації (ISO) у червні 2019 р. з'явилася друга редакція міжнародного стандарту IEC 31010:2019 «Менеджмент ризику. Методи оцінки ризику» (Risk management – Risk assessment techniques) [14]. Як повідомляється на сайті ISO «...цей документ надає вказівки щодо вибору та застосування методів оцінки ризику в широкому діапазоні ситуацій. Методи використовуються для надання допомоги у прийнятті рішень, де є невизначеність, для надання інформації про певні ризики та як частина процесу управління ризиками». Це друге видання скасовує та замінює перше видання, яке було опубліковано у 2009 р. У документі детальніше розглянуто процес планування, впровадження, перевірки та підтвердження використання методів; збільшено кількість і діапазон застосування методів.

IEC 31010 було підготовлено 56-м Технічним комітетом «Надійність» Міжнародної Електротехнічної комісії (IEC) спільно з 262 ТЗ ISO. Цей стандарт доповнює положення ISO 31000 [13].

ISO/IEC 31010 фокусується на поняттях, процесах і виборі методу оцінки ризиків, забезпечує основу для прийняття рішення щодо застосування найдоцільнішого підходу щодо оцінки конкретних ризиків. У стандарті наведено приклади різних методів оцінки ризику (у тому числі «мозковий штурм», метод Делфі, «попередній аналіз небезпеки», методи HAZOP, HAZOP, FMEA, FTA, «дерево прийняття рішень», техніка SWIFT, метод Монте-Карло та ін. – всього 31 метод) і дано посилення на інші міжнародні стандарти, у яких докладніше описано їх застосування.

Інформаційно-аналітична система управління технічним станом та цілісністю об'єктів трубопровідно-транспортних мереж «ІТТ-PIMS». Україна має побудувати нову систему управління безпекою на основі підходу, що ґрунтується на оцінці ризику, яка є частиною управлінського процесу, а також має фундаментальне значення для управління організацією на всіх рівнях.

Наприклад, Оператор газотранспортної системи України (ОГТСУ) з 2021 р. впроваджує Інформаційно-аналітичну систему управлін-

ня технічним станом та цілісністю об'єктів трубопровідно-транспортних мереж «ITT-PIMS». Цей програмний комплекс пропонує інформаційну систему управління процесами PIMS (Pipeline Integrity Management Systems) для систем транспортування газу. Програмний продукт дозволить впровадити комплексну оцінку технічного стану та безпеки функціонування магістральних газопроводів, визначити технічний стан інфраструктури, проводити оцінку ризиків, розробляти плани їх профілактики та зменшення наслідків можливих аварій.

Інформаційно-аналітична система складається з 52-х модулів і трьох підсистем, які спрямовані на такі процеси та завдання:

- формування просторової бази даних об'єктів лінійної частини магістральних газопроводів (ЛЧМГ) та їх об'єктів оточення, розробка інструментарію керування просторовими даними;
- паспортизація основного і допоміжного обладнання та систем, розробка інструменту управління технологічною інформацією;
- графічне відображення даних про ЛЧМГ та об'єкти оточення;
- управління просторовими та моніторинговими даними повітряного патрулювання (у т.ч. матеріалами фото/відеофіксації порушень охоронних зон магістрального газопроводу (МГ));
- технологічний документообіг підрозділів із напрямку експлуатації ЛЧМГ, управління документацією, звітність;
- земельно-кадастровий облік територій проходження МГ;
- управління результатами діагностики та ремонтів об'єктів ЛЧМГ, інтерпретація результатів;
- аналітична оцінка технічного стану об'єктів ЛЧМГ (у т.ч. інтегральна за визначеною групою критеріїв);
- управління ризиками експлуатації ЛЧМГ;
- планування ремонтів;
- управління бюджетом на ремонті роботи ЛЧМГ;
- інтеграція системи з «Комплексною автоматизованою системою керування» (КАСК) на основі SAP ERP та ін.

Слід зазначити, що в практичному застосуванні методології ризик-аналізу виникає ряд проблем, що пов'язані з невизначеністю вибору математичних методів, фізичних моделей і вхідних даних. Особливо це стосується невизначеності в реальному розподілі ймовірнісних величин, що характеризують стан об'єкту чи зовнішніх чинників, амплітуд і періоду повторюваності певних природних катаклізмів. Це ставить під сумнів довіру до абсолютних вихідних числових значень. Без детального опису та обговорення всіх невизначеностей і неоднозначностей, що приймалися в аналізі, практичне застосування таких абсолютних значень повинно бути досить обмеженим. На-

приклад, порівняння результатів з критеріями допустимого ризику, задекларованими в нормах чи стандартах (що набуває все більшого розповсюдження в світі) стає просто математичними вправами. Тому конкретизація вхідних даних, створення відповідної коректної розрахункової моделі, використання сучасних технологій, алгоритмів, системного підходу та стандартизування принципів реалізації ризик-аналізу для кожної конкретної галузі промисловості або життєдіяльності людини стає нагальною необхідністю. Одним із прикладів практичної реалізації вищезазначених підходів є розроблена в ІЕЗ ім. Є.О. Патона НАН України «Методика визначення ризику експлуатації фізично зношених або морально застарілих зварних металоконструкцій, що не відповідають вимогам охорони праці і становлять потенційну загрозу для життя і здоров'я працюючих» [15].

Використання ризик-аналізу при обстеженні технічного стану мосту ім. Є.О. Патона. Результати обстеження корозійного пошкодження головних балок мосту ім. Є.О. Патона через р. Дніпро у м. Києві свідчать про те, що внаслідок протікання крізь деформаційні шви дощової води та води, що утворилася внаслідок танення снігу (містить солі), на зварні металоконструкції головних балок, метал кінцевих ділянок ферм яких примикає до деформаційних швів, зазнав локальних і місцями значних корозійних ушкоджень. За рахунок корозії товщина металу в елементах конструкції, а саме нижніх поясах, нижніх горизонтальних ребрах і в нижній частині стінок головних балок суттєво зменшилася. В окремих випадках (наприклад, у фермах Ф10 і Ф15 головної балки №1 та фермах Ф1 і Ф3 головної балки №4) товщина стінок зменшилась на 40..50 % [16, 17]. Наявність таких корозійних уражень може суттєво знижувати опір втомному руйнуванню зварних з'єднань з виявленими дефектами, що свідчить про зростання ризику руйнування прогонової споруди у випадку подальшого розвитку корозійних процесів.

Для прикладу на рис. 1 наведено результати 133-х замірів товщини стінки ферми та 113-ти замірів товщини вутів для ферми Ф46 головної балки № 4 [16, 17]. Виявлено корозійні пошкодження завглибшки 2...4 мм (позначені жовтим маркером) та більше 4 мм (червоним). Неметалеві включення позначено зеленим маркером.

Чим менша кількість замірів, тим більше ризик пропустити той чи інший дефект. Крім того, корозійні потоншення в зоні зварних швів можуть слугувати додатковим джерелом утворення корозійних тріщин, що ілюструє рис. 2.

Відповідно до розробленої нами «Методики визначення ризику експлуатації зварних металоконструкцій...» [15] ризик експлуатації ферми Ф46 головної балки № 4 визначається індексом 4С на матриці ризику, що приведена на рис. 3 та відповідає предаварійному стану головних ба-

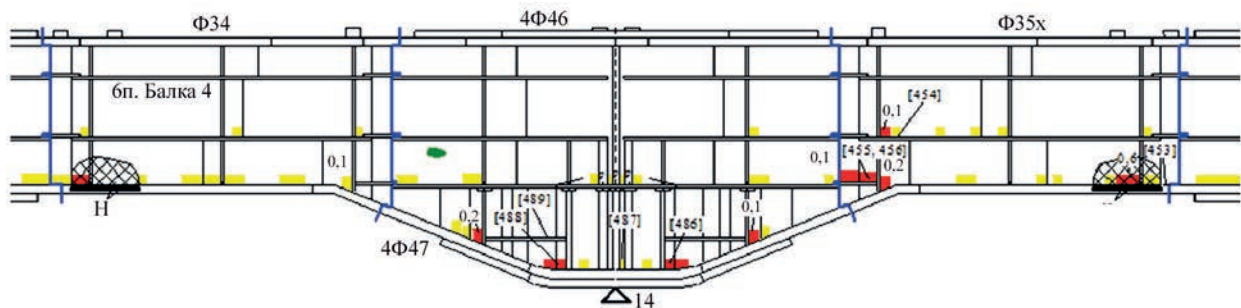


Рис. 1. Результати замірів товщин стінки ферми та вутів для ферми Ф46 головної балки № 4 [17]

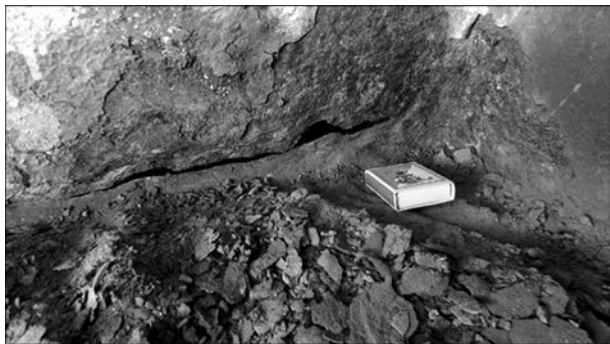


Рис. 2. Тріщина, що утворилась в зоні корозійного потоншення зварного шва ферми Ф46 головної балки № 4

лок мосту ім. Є.О. Патона, при цьому ймовірність руйнування досягає значення 0,8.

Згідно з рекомендаціями [15] жовто-гаряча область матриці ризику передбачає необхідність розробки та погодження з регулятором (Департаментом нагляду у промисловості та на об'єктах підвищеної небезпеки Держпраці України) «Декларації безпеки», що включає звіт, план заходів по усуненню недоліків та проведенню покращувальних заходів щодо експлуатації головних балок мосту ім. Є.О. Патона. Крім того, необхідно розробити план, обґрунтувати вибір методів, визначити та погодити термін проведення діагностики та технічного обстеження, що передбачає також обов'язковий детальний аналіз ризику щодо подальшої експлуатації головних балок мосту ім. Є.О. Патона.

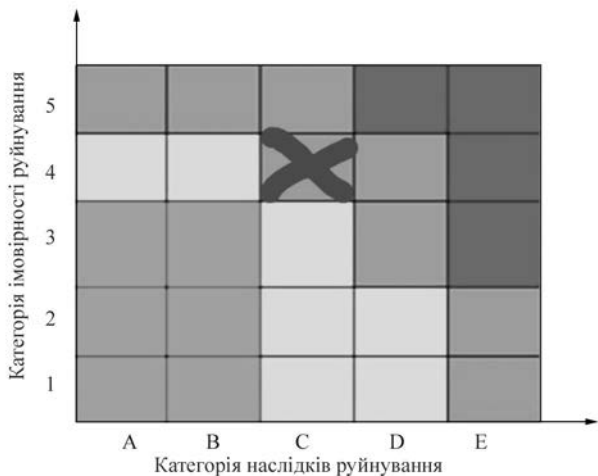


Рис. 3. Матриця ризику експлуатації ферми Ф46 головної балки № 4 мосту ім. Є.О. Патона

Висновки

1. Україна має побудувати систему управління цілісністю зварних металоконструкцій для об'єктів підвищеної небезпеки на основі підходу, що використовує сучасні технології та алгоритми системного аналізу, стандартизації принципів реалізації ризик-аналізу для кожної конкретної галузі промисловості.

2. Оцінка ризиків є частиною управлінського процесу, а також має фундаментальне значення для управління підприємством на всіх рівнях його життєдіяльності. Тому впровадження Методики [15] може слугувати прикладом практичної реалізації найкращих сучасних світових практик у забезпечення надійної та безпечної експлуатації зварних металоконструкцій для об'єктів підвищеної небезпеки.

3. Впровадження ризик-аналізу забезпечить нові партнерські відносини між оператором, що експлуатує потенційно небезпечні об'єкти, та регулятором – контролюючим, наглядовим органом держави.

Список літератури

1. Качинський А.Б. (2002) Розвиток проблеми ризику в Україні: теорія і практика. *Стратегічна Панорама*, 4, 14–25.
2. Torop, V.M., Torop, O.V. (2004) Implementation of risk analysis in the system of ensuring the integrity of main pipelines. In: *14th international business meeting «Diagnostics 2004»*, Moscow, 81–85.
3. Горбулін В.П., Качинський А.Б. (2010) *Стратегічне планування: вирішення проблем національної безпеки*. Київ, НІСД.
4. Іванюта С.П., Качинський А.Б. (2012) *Екологічна та природно-техногенна безпека України: регіональний вимір загроз і ризиків*. Київ, НІСД.
5. Махутов Н.А., Гаденин М.М., Юдина О.Н. (2019) Научный анализ рисков в жизнеобеспечении человека, общества и государства. *Проблемы анализа риска*, 16(2), 70–86. DOI: <https://doi.org/10.32686/1812-5220-2019-16-2-70-86>
6. Закон України «Про об'єкти підвищеної небезпеки» <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2245-14#Text>
7. Постанова Кабінету Міністрів України від 11 липня 2002 р. № 956 Про ідентифікацію та декларування безпеки об'єктів підвищеної небезпеки (Офіційний вісник України, 2002 р., № 29, ст. 1357) зі змінами Постановою Кабінету Міністрів України від 13.09.2022 р. № 1030 Деякі питання ідентифікації об'єктів підвищеної небезпеки (Офіційний вісник України, 2022 р., № 75, ст. 4554) <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1030-2022-%D0%BF#Text> та Постановою Кабінету Міністрів України від 07.07.2023 р. №690 <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/690-2023-%D0%BF#n172>
8. Концепція управління ризиками техногенних та природних надзвичайних ситуацій. Розпорядження Кабінету Міністрів України №37-р від 22.01.2014 р. <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/37-2014-%D1%80#Text>

9. *The Sendai Framework for Disaster Risk Reduction 2015-2030*. Sendai, Japan, March 2015. <https://www.undrr.org/publication/sendai-framework-disaster-risk-reduction-2015-2030>
10. Постанова Кабінету Міністрів України від 25.10.2017 р. № 1106 *Про виконання Угоди про асоціацію між Україною, з однієї сторони, та Європейським Союзом, Європейським співтовариством з атомної енергії і їхніми державами-членами, з іншої сторони* <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1106-2017-%D0%BF#n36>
11. Закон України «Про стандартизацію» https://zakononline.com.ua/documents/show/357896_693333
12. ДСТУ ISO Guide 73:2013 *Керування ризиком. Словник термінів*. <https://khoda.gov.ua/image/catalog/files/dstu%2073.pdf>
13. ДСТУ ISO 31000:2014 *Менеджмент ризиків. Принципи та керівні вказівки*. Нова версія від 2018 р. ДСТУ ISO 31000:2018 *Менеджмент ризиків. Принципи та настанови* (ISO 31000:2018, IDT) https://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page.html?id_doc=80322
14. ДСТУ ISO/IEC 31010:2013 *Керування ризиком. Методи загального оцінювання ризику* https://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page.html?id_doc=66723 або ДСТУ EN IEC 31010:2022 *Керування ризиками – методи оцінки ризиків* (EN IEC 31010:2019, IDT; IEC 31010:2019, IDT) Дата початку дії 31.12.2023 Наказ Національного органу стандартизації ДП «УкрНДНЦ» від 28.12.2022 р. № 285.
15. (2024) *Методика визначення ризику експлуатації фізично зношених або морально застарілих зварних металоконструкцій, що не відповідають вимогам охорони праці і становлять потенційну загрозу для життя і здоров'я працюючих*. Київ, ІЕЗ ім. Є.О. Патона НАН України.
16. Позняков В.Д., Дядін В.П., Давидов Є.О., Дмитрієнко Р.І. (2021) Оцінка пошкодженості суцільнозварних повздовжніх головних балок мосту ім. Є.О. Патона через р. Дніпро. *Автоматичне зварювання*, 7, 33–41. DOI: <https://doi.org/10.37434/as2021.07.06>
17. Лобанов Л.М., Дядін В.П., Давидов Є.О., Литвиненко В.А. (2021) Вибір неруйнівних методів контролю щодо оцінки технічного стану металевих конструкцій головних балок мосту ім. Є.О. Патона через р. Дніпро у м. Києві. *Технічна діагностика та неруйнівний контроль*, 4, 47–53. DOI: <https://doi.org/10.37434/tdnk2021.04.05>
5. Makhutov, N.A., Gadenyn, M.M., Yudina, O.N. (2019) Scientific analysis of risks in life support of a person, society and state. *Problems of risk analysis*, 16(2), 70–86 [in Russian] DOI: <https://doi.org/10.32686/1812-5220-2019-16-2-70-86>
6. Law of Ukraine “On objects of increased danger” <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2245-14#Text> [in Ukrainian].
7. Decree of the Cabinet of Ministers of Ukraine of July 11, 2002 № 956 “On identification and declaration of safety of objects of increased danger” <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2245-14#Text> [in Ukrainian].
8. *The concept of man-made and natural emergency risk management*. Approved by the order of the Cabinet of Ministers of Ukraine No. 37 dated January 22, 2014 <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/37-2014-%D1%80#Text> [in Ukrainian].
9. *The Sendai Framework for Disaster Risk Reduction 2015-2030*, Sendai, Japan, March 2015 <https://www.undrr.org/publication/sendai-framework-disaster-risk-reduction-2015-2030>
10. Resolution of the Cabinet of Ministers of Ukraine dated October 25, 2017 No. 1106 “On the implementation of the Association Agreement between Ukraine, on the one hand, and the European Union, the European Atomic Energy Community and their member states, on the other hand” <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1106-2017-%D0%BF#n36> [in Ukrainian]
11. Law of Ukraine On standardization (Vedomosti Verkhovna Rada (VVR), 2014, No. 31 https://zakononline.com.ua/documents/show/357896_693333 [in Ukrainian]
12. DSTU ISO Guide 73:2013 *Risk management. Dictionary of terms*. <https://khoda.gov.ua/image/catalog/files/dstu%2073.pdf> [in Ukrainian]
13. DSTU ISO 31000:2014 *Risk management. Principles and guidelines*. New version from 2018. DSTU ISO 31000:2018 *Risk management. Principles and guidelines* (ISO 31000:2018, IDT) https://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page.html?id_doc=80322 [in Ukrainian]
14. DSTU ISO/IEC 31010:2013 *Risk management. General risk assessment methods* https://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page.html?id_doc=66723 or DSTU EN IEC 31010:2022 *Risk management – risk assessment methods* (EN IEC 31010:2019, IDT; IEC 31010:2019, IDT)
15. (2024) *Methodology for determining the risk of operating physically worn or morally obsolete welded metal structures that do not meet the requirements of labor protection and pose a potential threat to the life and health of workers*. Kyiv, PWI [in Ukrainian].
16. Poznyakov, V.D., Dyadin, V.P., Davydov, Ye.O., Dmytrienko R.I. (2021) Evaluation of damage of all-welded longitudinal main beams of the E.O. Paton bridge across the Dniro river. *The Paton Welding J.*, 7, 30–38. DOI: <https://doi.org/10.37434/tpwg2021.07.06> [in Ukrainian]
17. Lobanov, L.M., Dyadin, V.P., Davydov, E.O., Lytvynenko, V.A. (2021) Selection of nondestructive testing methods for evaluation of the technical condition of metal structures of the main beams of E.O. Paton bridge across the Dniro in Kyiv. *Tekhn. Diahnost. ta Neruiniv. Kontrol*, 4, 47–53. DOI: <https://doi.org/10.37434/tdnk2021.04.05> [in Ukrainian]

References

1. Kachynsky, A.B. (2002) Development of the risk problem in Ukraine: theory and practice. *Strategic Panorama*, 4, 14–25 [in Ukrainian]
2. Torop, V.M., Torop, O.V. (2004) Implementation of risk analysis in the system of ensuring the integrity of main pipelines. In: *14th international business meeting «Diagnostics 2004»*, Moscow, 81–85.
3. Horbulin, V.P., Kachynskyi, A.B. (2010) *Strategic planning: solving national security problems*. Kyiv, NISD [in Ukrainian]
4. Ivanyuta, S.P., Kachynskyi, A.B. (2012) *Ecological and natural and man-made security of Ukraine: regional dimension of threats and risks*. Kyiv, NISD [in Ukrainian]

PRACTICE OF IMPLEMENTING THE METHODOLOGY OF RISK ANALYSIS OF THE OPERATION OF WELDED METAL STRUCTURES IN UKRAINE

V.M. Torop

E.O. Paton Electric Welding Institute of NASU. 11 Kazymyr Malevich str., 03150, Kyiv, Ukraine. E-mail: v.torop@gmail.com

The development of standard approaches, regulatory response measures and coordinated actions at the international, regional, national and local levels is the best and perhaps the only means of influencing the risk, which can have negative consequences in the form of destruction, accidents, and catastrophes. This task requires an urgent solution, because the number of risks in the modern world is increasing. One of the main goals established by the ISO 31000 standard is the continuous improvement of risk management in organizations based on a general model designed to adapt to a wide range of risks. This publication is devoted to a historical overview of the state of affairs regarding the implementation of the risk analysis methodology in Ukraine and the practice of its use for welded metal structures. 17 Ref., 3 Fig.

Keywords: risk, standardization, integrity management, E.O. Paton bridge

Отримано 02.05.2024

Отримано у переглянутому вигляді 22.05.2024

Прийнято 11.06.2024