

УДК 658.711(477)

DOI <https://doi.org/10.32782/tnv-tech.2023.6.28>

ВПЛИВ ТЕХНОГЕННО-ЕКОЛОГІЧНИХ ФАКТОРІВ НА ЕКОНОМІЧНИЙ СТАН МАШИНОБУДІВНОЇ ГАЛУЗІ

Райко В. Ф. – кандидат технічних наук,
професор кафедри безпеки праці та навколишнього середовища
Національного технічного університету «Харківський політехнічний інститут»
ORCID ID: 0000-0002-5527-1874

Семенов Є. О. – кандидат технічних наук,
доцент кафедри безпеки праці та навколишнього середовища
Національного технічного університету «Харківський політехнічний інститут»
ORCID ID: 0000-0001-9280-947X

Новожилова Т. Б. – доцент
Національного технічного університету «Харківський політехнічний інститут»
ORCID ID: 0000-0003-2551-6954

Нечипоренко Д. І. – кандидат технічних наук, доцент
Національного технічного університету «Харківський політехнічний інститут»
ORCID ID: 0000-0002-5570-1061

У статті подано важливість виявлення сучасних ризиків машинобудівної промислової галузі для забезпечення техногенно-екологічної безпеки України. З'ясовано, що її показники функціонування виступають головним чинником соціального та економічного розвитку країни. Дана галузь впливає на розвиток технологічного потенціалу і конкурентоспроможності економіки України в цілому. Рівень розвитку машинобудування є одним з основних факторів, що дозволяє забезпечити сталий розвиток української економіки, від його рівня та динаміки розвитку залежить розвиток країни. У основних результатах висвітлено сучасний стан машинобудівної галузі, ефективність діяльності підприємств машинобудування, виявлення актуальних проблем, які дають змогу визначити інструменти для відновлення та подальшого сталого розвитку підприємств машинобудування. Розглянуто фактори класифікації ризиків за відповідними складовими, зокрема, техногенною, економічною, екологічною. Метою статті є виявлення основних проблем, ризиків і можливостей машинобудування в Україні. У дослідженні підтверджений зв'язок між економічним зростанням та розвитком промисловості. Визначено особливості умов функціонування машинобудівних підприємств. Проаналізовано головні чинники зниження обсягів виробництва машинобудівної галузі. Визначені основні фактори, що стримують інноваційну діяльність. Окреслено головні дестабілізуючі проблем машинобудівної галузі через призму загальної ситуації в Україні, а саме: порушення логістики, військові загрози, політичні ризики тощо. Зроблено висновок та запропоновано ряд заходів, спрямованих на створення умов сталого розвитку машинобудівної галузі з урахуванням потенціалу і можливостей підприємств машинобудування в сучасних умовах. Подальші перспективи окреслюють проблему інновацій та модернізацію виробництва.

Ключові слова: машинобудування в Україні, сучасний стан, проблеми розвитку, економічний потенціал, шляхи вдосконалення.

Raiko V. F., Semenov Ye. O., Novozhylova T. B., Nechyporenko D. I. The impact of technogenic and environmental factors on the economic state of the machine-building industry

The article presents the importance of identifying modern risks of the machine-building industry to ensure technological and environmental safety of Ukraine. It was found that its functioning indicators are the main factor of the social and economic development of the country. This industry affects the development of the technological potential and competitiveness

of the economy of Ukraine as a whole. The level of development of mechanical engineering is one of the main factors that allows to ensure the sustainable development of the Ukrainian economy, the development of the country depends on its level and dynamics of development. The main results highlight the current state of the machine-building industry, the effectiveness of machine-building enterprises, the identification of current problems, which make it possible to identify tools for the recovery and further sustainable development of machine-building enterprises. The factors of risk classification according to the relevant components are considered, in particular, man-made, economic, environmental. The purpose of the article is to identify the main problems, risks and opportunities of mechanical engineering in Ukraine. The research confirms the connection between economic growth and industrial development. The peculiarities of the operating conditions of machine-building enterprises have been determined. The main factors of the decrease in the volume of production of the machine-building industry are analyzed. The main factors restraining innovative activity are identified. The main destabilizing problems of the machine-building industry are outlined through the prism of the general situation in Ukraine, namely: disruption of logistics, military threats, political risks, etc. A conclusion was made and a number of measures aimed at creating conditions for the sustainable development of the machine-building industry, taking into account the potential and capabilities of machine-building enterprises in modern conditions, were proposed. Further prospects outline the problem of innovation and modernization of production.

Key words: *mechanical engineering in Ukraine, current state, development problems, economic potential, ways of improvement.*

Вступ. Машинобудування є однією з фундаментальних галузей економіки України та важливою стратегічною галуззю, яка впливає на розвиток технологічного потенціалу та конкурентоспроможності української економіки в цілому. Забезпечення позитивної динаміки стану економіки України напряму залежить від розвитку промисловості, у тому числі й машинобудівництва. Питання управління розвитком галузі є складним соціально-економічним завданням, яке враховує конкретні умови праці. Досі в Україні не сформувалася цілісна і скоординована система поглядів на управління.

Постановка проблеми. Промислове підприємство, яке координує і забезпечує розвиток підприємства в його поточному стані та стратегічній перспективі повинно підтримувати баланс і конкурентоспроможність, швидко реагувати на нестабільні фактори навколишнього середовища та ризики поточної глобальної ситуації. У сучасних умовах глобалізації та мінливого економічного середовища машинобудівні компанії стикаються зі значними взаємопов'язаними техногенними та економічними ризиками, які негативно впливають на їх діяльність та фінансові результати.

Метою дослідження є аналіз економічних аспектів розвитку машинобудівних підприємств.

Предметом дослідження є організаційно-економічний механізм управління ризиками на машинобудівних підприємствах.

Об'єктом дослідження є дії природних і техногенних аварій у машинобудуванні, фактори ризику по техногенній і екологічній складовим, політична складова (логістика, близькість кордону, військові загрози).

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Різноманітні питання, пов'язані з сучасними ризиками машинобудівної промисловості в Україні досліджували такі українські науковці, як Н. Буреннікова [2], А. Гордійчук [3], І. Сітак, А. Івахненко [10] та інші.

Зокрема, І. Посохов, А. Кабиш [7] вказують на те, що велике значення в умовах економічної нестабільності України має питання управління ризиками машинобудівних підприємств для підвищення ефективної, розвитку та вдосконалення як даної галузі, так і економіки в цілому. В. Пуртов, А. Парфьонова [9] подають

характеристику ризиків та управління ними, які безпосередньо впливають на обрану діяльність В. Фалько визначає методику оцінки ризику у машинобудівництві, яка складається з наступних критеріїв: план оцінки, його реалізація та безпосереднє виконання [11]. Про особливості діяльності машинобудівних підприємств в Україні зазначає О. Ходирева [12].

Проте слід враховувати, що проблема дослідження потребує проведення поглибленого аналізу розкриття ролі ризиків у машинобудівній промисловості. Тому аналіз індексу промислового виробництва [4] доповнює теоретичну основу даної наукової розвідки.

Виклад основного матеріалу дослідження. Ризик є природною частиною життя і супроводжує всі сфери діяльності. Серед факторів ризику, з якими стикається сучасна людина, важливе місце займає ризик втрати здоров'я та працездатності внаслідок професійної діяльності.

Визначення ризику важливо пояснювати в таких аспектах, як насамперед, такий, що характеризується негативними подіями, які створюють шкоду людині або підприємству; невизначеністю – імовірнісному розподілу можливих результатів. Ризик-менеджмент займається вивченням міри між результатами прийнятих рішень, останні в свою чергу оцінюються через шкідливість або відповідно до критеріїв орієнтирів підприємства.

Машинобудівний комплекс України має повний спектр спеціалізованих видів машинобудування та налічує низку підвидів машинобудування: суднобудування, аерокосмічне, авіаційне, електроніку, сільськогосподарське, оборонне, енергетичне, транспортне, приладобудування тощо (табл. 1). В умовах сьогодення обсяг машинобудівної галузі в загальному обсязі промислового виробництва не перевищує 15%.

Таблиця 1

**Індекс промислового виробництва
за категорією машинобудування 2017–2022 рр., %**

	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Машинобудування	112,2	81,1	84,6	110,8	105,6	52,4
Комп'ютери, електроніка, оптика	142,9	56,1	135,6	97,2	112,1	63,3
Електротехнічне обладнання	107,8	51,7	88,8	126,1	88,9	62,4
Виробництво механізмів і обладнання	110,6	92,0	79,6	123,2	107,3	30,9
Виробництво автотранспортних засобів	108,2	88,7	73,0	120,7	83,1	101,8
Виробництво інших транспортних засобів	111,0	92,9	83,3	84,5	123,1	55,7

Джерело: [4]

Машинобудівні компанії – це галузі з високим рівнем виробничого травматизму та професійних захворювань, а також високим ризиком техногенних аварій і катастроф [2]. Зростання промислового виробництва є одним із пріоритетних напрямів економічної політики України, однак нинішня економічна ситуація,

в якій змушені працювати вітчизняні підприємства, в тому числі машинобудівної галузі, характеризується переважно нестабільністю та економічною невизначеністю, що впливає на фінансову та економічні переваги промислових підприємств. Визначено особливості умов функціонування машинобудівних підприємств:

- соціально-економічна трансформація дестабілізує впливає на інноваційно-інвестиційний процес реального сектора економіки;
- науково-технічний потенціал сучасних промислових підприємств не сумісний з вимоги поступового економічного розвитку;
- відсутність стимулів для технологічного розвитку промислового сектору машинобудівного комплексу;
- підвищення критичного рівня експлуатації основних виробничих потужностей машинобудівної галузі;
- висока міцність матеріалів для промислового виробництва;
- структурна дисбалансованість машинобудівного комплексу [12] (рис. 1).



Рис. 1. Структура машинобудування

Джерело: складено авторами на основі даних [5]

За оцінкою експертів, надзвичайні ситуації за кількістю постраждалих осіб умовно можна поділити на такі категорії: невелика чисельність – від 25 до

100 постраждалих, з яких 10–15 потребували госпіталізації; середній – від 100 до 1000 постраждалих, від 25 до 250 госпіталізованих; великий – понад 1000 людей отримали поранення, понад 250 були госпіталізовані.

Водночас аварії поділяються на три категорії за розміром. Рівень А – аварія сталася в структурних підрозділах підприємства (цехах, відділах, виробництвах), а її наслідки не виходять за межі сфери діяльності підрозділу. Рівень Б – наслідки аварії, що виникли в межах підприємства, а невід’ємною частиною підприємства є цех (цех, виробнича дільниця), де сталася аварія. Рівень В – аварія, наслідки якої виходять за межі діяльності підприємства, а фактори впливу аварії створюють загрозу для населення, навколишнього середовища та інших об’єктів у прилеглих густонаселених районах.

Небезпеки можна класифікувати за джерелом їхнього виникнення:

1. Природні небезпеки (наприклад, стихійні лиха, техногенні катастрофи, епідемії, хвороби тварин і рослин).
2. Антропогенні (наприклад, епідемії тварин і рослин).
3. Техногенні (наприклад, транспортні аварії, пожежі, незрозумілі вибухи, аварії з викидом небезпечних хімічних або радіоактивних речовин тощо); техногенні (наприклад, транспортні аварії, пожежі, незрозумілі вибухи, аварії з викидом небезпечних хімічних або радіоактивних речовин тощо).
4. Соціально-політичні небезпеки (політичні небезпеки: тероризм, збройні конфлікти, війна тощо).
5. Комплексні небезпеки (природні та техногенні небезпеки: наприклад, озонні діри, кислотні дощі, опустелювання, парникові гази, (наприклад, кислотні дощі, опустелювання, парниковий ефект).

Техногенна (природно-техногенна) безпека полягає в тому, що суспільство використовує всі можливості та соціальні механізми (ресурси та засоби) для забезпечення захисту життя, здоров’я та безпечного життєвого середовища своїх громадян; та захисту життя, здоров’я та безпечне життєве середовище населення.

Вона також може забезпечити прийнятний рівень ризику виникнення надзвичайних ситуацій шляхом запобігання виникненню техногенних катастроф та пом’якшення їх наслідків. Запобігаючи виникненню техногенних катастроф та пом’якшуючи їх наслідки, можна гарантувати прийнятний рівень ризику виникнення надзвичайних ситуацій.

Варто виділити низку ризиків, що виникають внаслідок негативної роботи машинобудівних підприємств:

- ризики забруднення повітря пилом та шкідливими речовинами;
- ризики зміни мікроклімату;
- ризики щодо отруєння людей та тварин;
- ризики забруднення поверхневого шару осідаючими частками та насиченими шкідливими речовинами;
- ризики зміни природного ландшафту;
- ризики забруднення природних та ґрунтових вод;
- ризики посилення захворювань легенів тощо, зниження імунітету;
- ризики загибелі чи нанесення шкоди працівникам, пошкодження майна як самого підприємства, так і прилеглих територій.

Оцінка ризиків – це інструмент управління екологічною безпекою. Оцінка екологічних ризиків визначається як процес, ймовірність настання несприятливої події. Процедура аналізу екологічних ризиків, спричинених забрудненням навколишнього середовища, можна розділити на два етапи: оцінка ризиків

та управління ризиками. Процедуру аналізу екологічних ризиків, спричинених забрудненням навколишнього середовища, можна розділити на два етапи: оцінка ризиків та управління ризиками.

Загальна оцінка ризику включає ідентифікацію факторів небезпеки та визначення розміру цього негативного впливу з точки зору ступеня впливу на здоров'я людини та навколишнє середовище. Управління ризиком займається завданням регулювання впливу на людей і навколишнє середовище, а його економічний блок ґрунтується на аналізі ефективності заходів щодо зниження величини впливу до певного рівня.

У залежності від мети та обсягу дослідження, даних та фінансування може проводитися окремий етап (скринінговий аналіз) або повна оцінка ризиків. Наприклад, якщо необхідно визначити ступінь ризику, спричиненого одним або кількома несприятливими факторами навколишнього середовища, використовується оцінка ризику впливу цих факторів. Для зменшення ризику від викидів з усіх джерел необхідно використовувати економічні рішення. Порівняльний аналіз показує користувачеві, як в умовах обмежених коштів вибрати з усіх можливих проблем ті, які мають високий пріоритет і є достатньо простими у технічному і організаційному їх вирішенні.

Оцінка та аналіз екологічних ризиків, що виникають внаслідок стійких антропогенних факторів та надзвичайних ситуацій, які негативно впливають на навколишнє природне середовище та економіку, дозволяє оцінити кількісні показники ризику за наступними напрямками

Загалом економічна оцінка екологічних ризиків ґрунтується на розрахунку втрат і вигод від потенційних або фактичних змін стану навколишнього природного середовища внаслідок антропогенного впливу.

Перевага розрахунку економічної оцінки екологічного збитку на основі теорії екологічного ризику, порівняно з нормативним підходом, полягає в тому, що він максимізує ефективність за рахунок більш повного (комплексного) розрахунку екологічних втрат від забруднення для окремого бенефіціара, людини або екосистеми, і створює раціональні структури інвестування ресурсів у природоохоронні та відновлювальні заходи.

Оцінка ризиків найбільш ефективна на етапі проектування та розміщення небезпечних об'єктів, обґрунтування та оптимізації заходів безпеки, аналізу можливих аварійних загроз для людей, навколишнього природного середовища та майна.

Необхідно використовувати кількісний показник ризику, який одночасно враховує дві характеристики несприятливої події: ймовірність її настання і величину завданої шкоди. Математичні моделі екологічного ризику, що визначаються економічними механізмами, зазвичай представлені наступним чином:

$$EcoRisk = \sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^n \sum_{k=1}^q P_{ij}(R) \times E_{ijk}$$

де еко-ризик – екологічний ризик внаслідок антропогенного впливу (грн/год) – кількість потенційних антропогенних факторів (наприклад, викиди забруднюючих речовин в атмосферне повітря, скиди у водні об'єкти, забруднення ґрунтів, розміщення небезпечних відходів). t – кількість зон екологічного ризику, q – ступінь деградації довкілля або погіршення показників здоров'я населення на території,

що зазнає впливу технічного навантаження, $P(R)$ – потенційний ризик екологічної катастрофи внаслідок антропогенного навантаження на об'єкт R , E – величина еколого-економічного збитку і грн [2].

Відомі методи економічної оцінки екологічних ризиків шляхом розрахунку певних показників технічного навантаження, що призводить до екологічних ризиків. В даному випадку екологічні навантаження використовуються як інструмент економічної оцінки екологічної безпеки, застосування та визначення їх рівня призводить до того, що витрати на компенсаційні заходи залежать від конкретної екологічної ситуації, конкретних ініціатив та можливості їх реалізації.

За статистичними даними кількість випадків аварійних подій за причинами виникнення протягом 2022 року навігаційні становили 45%, технічні – 23%, організаційні – 32%, а психофізіологічних – 0 випадків. Більш конкретні дані наведено в таблиці 2 за характером та рівнем аварій.

Таблиця 2

Кількісні показники аварій, що виникали 2021–2022 роки

Дані про аварії	2021	2022
Загальна кількість аварій	66	124
З них за характером походження:		
Техногенного характеру	33	53
Природного характеру	30	65
Соціального характеру	2	6
Воєнного характеру	0	1
З них за рівнями:		
Державного рівня	2	3
Регіонального рівня	0	5
Місцевого рівня	32	53
Об'єктивного рівня	32	63
Загибло людей внаслідок аварій	148	7004
Постраждало людей внаслідок аварій	545	11072

Джерело: [3]

До аварій (катастроф), що супроводжуються викидами (витоками) техногенних ситуацій природного характеру, специфічні ситуації, при яких вплив факторів ураження на людей, навколишнє середовище та об'єкти господарської діяльності визначається особливостями явища. небезпечні речовини, пожежі, вибухи, повені, аварії інженерних мереж і систем життєзабезпечення, пошкодження будівель і споруд, аварії транспортних засобів тощо. Аварії (катастрофи), пов'язані з викидом небезпечних речовин, далі поділяються на радіаційні, хімічні та біологічні. Крім того, за типом поширення речовин у навколишньому середовищі поділяються.

Природні надзвичайні ситуації класифікуються за типом природних явищ, які можуть спричинити їх виникнення: небезпечні геологічні, метеорологічні, гідрологічні, морські і прісноводні явища, деградація ґрунту або надр, природні пожежі, інфекційні захворювання людини. Статистичні дані подано у таблиці 3.

Таблиця 3

Статистичні дані щодо кількісних показників техногенно-екологічних аварій у 2022 р.

Види аварій	Кількість аварій	Загинуло людей	Постраждало людей
унаслідок аварій чи катастроф на транспорті	8	49	63
унаслідок пожеж, вибухів	20	39	47
унаслідок раптового руйнування будівель і споруд	0	0	0
унаслідок аварій у системах життєзабезпечення	5	0	0
Геологічні	0	0	0
Метеорологічні	8	2	8
гідрологічні	0	0	0
пов'язані з пожежами у природних екологічних системах	3	0	0
медико-біологічні	19	24	7

Джерело: [3]

Питання безпеки, що розуміється як захист людини, виробництва і навколишнього природного середовища від шкідливої дії природних і техногенних факторів, стає пріоритетним не тільки через велику кількість аварій і катастроф, стихійних лих, а й тому, що є природним явищем.

В. Фалько виявив, що попри впровадження наукоємних технологій у машинобудування, не у всіх підприємствах забезпечується допустимий рівень шкідливих виробничих факторів. У цій області динаміка кількості зареєстрованих випадків нестабільна, коливається від 250 до 356 випадків у різні роки. За останнє десятиліття показники професійної захворюваності коливалися від 1,4 до 2,6 на 10 000 працюючих [11].

Актуальними також факторами ризику для машинобудівних підприємств є залежність від постачальників, застаріле обладнання та технології, політична нестабільність, економічна ситуація в країні, людський фактор.

Обставинами та причинами розвитку ризиків для працівників є: недосконала техніка, машини та інструменти (51,4–56,3%); низька працездатність і відсутність засобів індивідуального захисту (19,9–21,4%); недосконале робоче місце (2,9–3,1%); відсутність і несправність технічних засобів (3,8–4,2%) та інші [6]. Також спостерігається недотримання фізіологічно правильного режиму праці, відсутність фізіотерапевтичних заходів, допуск до роботи осіб з протипоказаннями, підвищеною чутливістю, алергією до шкідливих факторів, несвоєчасна діагностика захворювань.

Наслідки техногенно-екологічних аварій впливають на економічний аналіз показників господарської діяльності та можуть призвести до зміни управлінських рішень внутрішніми та зовнішніми користувачами. Неврахування впливу наслідків надзвичайних ситуацій на показники економічного аналізу фактично знижує якість інформаційного забезпечення управління господарською діяльністю.

Виявлено низку проблем, що виникають на машинобудівних підприємствах:

1. Машинобудівні компанії не приділяють належної уваги контролю ризиків. Одним з основних аспектів управління ризиками є контроль і моніторинг. Попри важливість цього етапу, багато інжинірингових компаній страждають від неадекватного контролю ризиків. Часто після виявлення та аналізу ризиків не встановлюється механізм моніторингу, що призводить до того, що компанії не можуть вчасно реагувати на зміни в середовищі ризику.

2. Відсутня система оцінки ризиків на етапі планування та проектування. Ще однією невирішеною проблемою є відсутність ефективної системи оцінки ризиків на етапі планування та проектування. Багато машинобудівних компаній не проводять поглибленого аналізу потенційних проектних ризиків, що призводить до непередбачуваних проблем у подальшому виробництві та експлуатації, особливо устаткування підвищеної небезпеки і виконання робіт з підвищеною небезпекою.

3. Використання сучасних технологій в управлінні ризиками є обмеженим. У сучасному цифровому світі існує безліч технологій і програмного забезпечення, які спрощують управління ризиками. Однак у машинобудівних компаніях використання таких технологій часто обмежене або зовсім не існує. Повне використання сучасних інструментів управління ризиками ускладнює процес ідентифікації, оцінки та контролю ризиків підприємства.

Нині українські та міжнародні підприємці все більше уваги приділяють обліку ризиків. Вони стикаються з різними ризиками, пов'язаними з ринковими коливаннями цін на акції, валюти та матеріали, загостренням міжнародної конкуренції. Ми вважаємо, що фактори валютного ризику є важливими факторами, що впливають на зовнішньоекономічні ризики, загальний обсяг експорту підприємств машинобудівної промисловості та можливості машинобудівної галузі здійснювати зовнішні закупівлі.

Зростання ролі технічного ризику обумовлене недостатніми інвестиціями у виробництво, старінням обладнання (матеріальним і моральним), що призводить до збільшення частоти аварійних поломок. Технічний ризик особливо важливий у безперервному промисловому виробництві (наприклад, у металургії), оскільки аварійні поломки в такому виробництві зазвичай призводять до величезних збитків.

Одним із недоліків наявної системи оцінки ризиків на машинобудівних підприємствах є те, що вона не може прогнозувати вплив технічних ризиків на результати діяльності підприємства під впливом комплексу різних факторів. З цієї точки зору необхідно виявити та систематизувати причини виникнення ризикових ситуацій у машинобудівній галузі, які надалі можуть бути використані для аналізу та прогнозування впливу на результати діяльності підприємства.

Важливою складовою є розробка ефективних методів виявлення та оцінки ризиків, які враховують повний набір соціально-економічних факторів, у тому числі шляхом їх моделювання. Оцінка ризику включає: ідентифікацію небезпек, визначення ступеня шкоди здоров'ю, яку може спричинити кожна небезпека, ймовірність виникнення та розрахунок значення показників ризику.

Державне регулювання у сфері техногенної, природної та екологічної безпеки забезпечує запланований стан соціальних і природних систем України, визначений на основі нормативних рівнів ризику. Це може здійснюватися шляхом виконання вимог, які знижують природні, техногенні та екологічні ризики до прийнятого рівня та забезпечують максимальне зменшення їх впливу у разі виникнення

надзвичайних ситуацій. Системність та дотримання законодавства у сфері регулювання ґрунтується на класифікації територій, техногенних та природних об'єктів за їх інтегральним рівнем ризику. Специфіка та вплив державного регулювання на конкретний підконтрольний об'єкт визначаються його значущим значенням техногенного ризику. У сфері регулювання техногенної та природної безпеки особливу увагу потрібно приділяти мінімізації ризиків на кожному етапі життєвого циклу небезпечних для населення об'єктів (проектування, розміщення, будівництво, монтаж, налагодження, введення в експлуатацію, експлуатація та утилізація) у галузі машинобудування.

Ефективність та керованість національного процесу управління ризиками надзвичайних ситуацій має забезпечуватися розгалуженою інфраструктурою механізмів регулювання техногенної та природної безпеки.

Основними механізмами національного регулювання є економічне регулювання, національна стандартизація, сертифікація, національний нагляд і контроль за дотриманням безпеки, ліцензування виробництва, декларування безпеки небезпечних об'єктів та медичне страхування.

Ядром державної системи управління техногенною, природною та екологічною безпекою і, відповідно, управління техногенними, природними та екологічними ризиками мають стати економічні механізми. Їх призначення – створити економічний фундамент функціонування цієї системи на всіх рівнях управління безпекою, починаючи від об'єктового і закінчуючи загальнодержавним.

Аналіз вітчизняного й закордонного досвіду у сфері розробки та застосування економічних форм зниження рівня техногенної, природної та екологічної безпеки й ризику свідчить про наявність різноманітних економічних механізмів управління безпекою та ризиком: механізми економічної відповідальності; фондові механізми, механізми бюджетного фінансування; механізми резервування фінансових, трудових і матеріальних ресурсів; механізми стимулювання підвищення рівня безпеки (пільгові оподаткування й кредитування); механізми перерозподілу ризику і страхування; застосування штрафних санкцій. Коротко їх схарактеризуємо.

Механізми економічної відповідальності полягають у системі норм, нормативів, квот, відхилення від яких призводить до певних економічних санкцій (від штрафів до зупинки виробництва). Відповідні стандарти регулюють у першу чергу застосовувані технології виробництва і будівництва, організаційно-технічні заходи із забезпечення безпеки виробництва, обмеження на граничнодопустимі концентрації, викиди чи скиди. Важливий клас становлять механізми відшкодування, в яких економічна відповідальність безпосередньо пов'язана з величиною збитку в разі виникнення надзвичайної ситуації.

До основних шляхів втілення організаційно-економічного механізму управління техногенно-екологічними ризиками варто віднести: декларування потенційно-небезпечних об'єктів (комплекс заходів для запобігання аварій на підприємствах (складах, приміщеннях), де є використання, вироблення, переробка, зберігання небезпечних речовин, що являють собою реальні загрози виникнення аварій), ліцензування видів діяльності таких виробництв (державне регулювання для забезпечення захисту та безпеки соціальних та економічних інтересів держави та суспільства), державний нагляд і контроль (забезпечення додержання правил та норм охорони праці, моніторинг впливу на довкілля тощо), страхування (захист майнових інтересів підприємства, працівників та громадян під час настання визначених подій) тощо.

Декларація безпеки для об'єкта підвищеного ризику – це документ, який визначає комплекс заходів, що мають бути вжиті організацією для запобігання аваріям і забезпечення готовності до локалізації та ліквідації аварій та їхніх наслідків.

Декларації безпеки складаються або безпосередньо компанією або організацією, або професійним органом за її запитом. Декларація безпеки ґрунтується на дослідженні небезпек, проведеному організацією, та оцінці ризиків аварій, пов'язаних з експлуатацією об'єкта.

Для експлуатованих об'єктів декларацію безпеки готують як окремий документ, а для об'єктів, що будуються (реконструкція, виведення з експлуатації), вона стає невід'ємною частиною відповідної проектної документації.

Механізми формування і використання бюджетних і позабюджетних фондів. Ефективні механізми розподілу фондів повинні спиратися на систему комплексного оцінювання рівня небезпеки в регіоні.

До механізмів стимулювання підвищення рівня безпеки (зниження прогнозованого збитку) входять механізми пільгового оподаткування та пільгового кредитування заходів щодо підвищення рівня безпеки (зниження ризику). Стимулюючий ефект механізмів оподаткування досягається шляхом зменшення податкової ставки на прибуток зі зростанням рівня безпеки. Є певні механізми резервування засобів, які необхідні для ліквідації наслідків чи зменшення збитків від надзвичайних ситуацій (рис. 2).



Рис. 2. Механізми резервування засобів на випадок надзвичайних ситуацій

Джерело: складено автором на основі даних [1]

За обґрунтованого вибору системи економічних механізмів діяльність підприємства буде спрямована на підвищення рівня безпеки виробництва, зниження його негативного впливу на рівень безпеки регіону та, як результат, на досягнення поставленої мети – забезпечення необхідного рівня безпеки регіону за умови високої економічної ефективності.

Якщо система економічних механізмів вибрана невдало, то дії підприємств можуть призвести або до порушення встановлених норм, перевищення негативних

впливів та зниження рівня безпеки, або до забезпечення необхідного рівня, але дуже дорогою ціною – коштом істотного зниження рівня життя.

Ризик повного або часткового знищення середовища існування людини, тварин і рослин внаслідок використання небезпечної техніки та технологій, впливу техногенних або природних катастроф повинен здійснюватись на різних рівнях державного управління.

Правове, адміністративне та економічне регулювання небезпечної діяльності забезпечує державний вплив на ведення реєстру небезпечних видів діяльності в інтересах населення в цілому, зменшує ступінь техногенних небезпек, своєчасно мінімізує негативний вплив надзвичайних ситуацій на навколишнє середовище та забезпечує відшкодування шкоди, яку вони можуть спричинити. Ефективне управління природно-техногенною безпекою на регіональному рівні також вимагає реалізації довгострокових регіональних програм природно-техногенної безпеки. У стратегічному управлінні екологічною безпекою особливу увагу слід приділяти механізму перерозподілу ризиків. Йдеться про загальнодержавне, незалежне і взаємне страхування небезпечних видів діяльності. Його головною особливістю є можливість створення страхового фонду, здатного компенсувати можливі збитки ще до настання шкідливого або небезпечного впливу на населення, об'єкти економіки чи довкілля.

Внаслідок повномасштабної війни економічна та екологічна ситуація в Україні істотно погіршилася. Ситуація в промисловості була складною та неоднозначною. З одного боку, на початку війни промислове виробництво в Україні збільшувалося, оскільки підприємства виконували вигідні державні замовлення для військових. Це дозволило підприємствам збільшити обсяги виробництва. Але водночас почастішали перебої у внутрішніх і зовнішніх торговельних зв'язках, зростало військове виробництво і знижувалося цивільне (легке, харчове, будівельне та лісове), загострювалися хронічні транспортні та фінансові проблеми.

Глобальні кризи у сфері довкілля та гуманітарної безпеки (військові, геополітичні, економічні, соціальні тощо) посилюють одна одну, породжуючи нестабільність і конфлікти та створюючи взаємодоповнюючі ризики та загрози у різних сферах. Без ефективних і комплексних заходів з управління ризиками вони можуть призвести до нових ризиків і загроз у майбутньому, зокрема непередбачуваних. Без належного реагування на чинні кризи прогнозується суттєве погіршення стану глобальної екосистеми, зниження рівня безпеки людського розвитку, загострення геополітичної та військово-політичної нестабільності до рівня глобального збройного конфлікту. Останній може призвести до ще більш серйозних екологічних криз, наприклад, через застосування певних видів хімічної зброї або радіоактивного та хімічного забруднення внаслідок руйнування ядерної інфраструктури, газо- та нафтопроводів і сховищ, хімічних промислових підприємств тощо.

Розглядаючи класифікацію ризиків, їх можна розділити на внутрішні та зовнішні. До внутрішніх ризиків належать недоліки в організації виробничого процесу, а до зовнішніх – поведінка постачальників, помилки в оцінці попиту, природні та кліматичні умови, зміни ринкової кон'юнктури, зміни в економічних факторах, політичні фактори.

Згідно з факторами класифікації, машинобудівна галузь в сучасних умовах характеризується наступними ризиками: різке зниження виробництва, погіршення балансу виробництва та виробничих зв'язків через порушення логістики машинобудівних підприємств у час війни, що складалися роками. Деякі підприємства переорієнтувалися на випуск іншої продукції або змінили спеціалізацію.

Інші не витримали конкуренції з іноземними виробниками та повністю зникли. Зменшення фінансування науково-дослідних установ призвело до того, що новітні технології, спрямовані на економію ресурсів та зменшення відходів, не були впроваджені в повному обсязі. Ускладнюється виробництво на машинобудівних підприємствах через близькість кордонів з росією.

Для управління техногенними ризиками можна використовувати:

1. Моніторинг, обмеження та захист здійснюються для зниження ризиків виробничої діяльності для співробітників, населення і навколишнього середовища. Під моніторингом розуміють постійне збирання інформації, спостереження і контроль за об'єктом, аналіз ризиків, вимірювання параметрів виробничого процесу, викидів небезпечних речовин і стану довкілля на територіях, прилеглих до об'єкта.

2. Заходи безпеки запобігають ситуації, коли персонал може піддаватися впливу небезпечних, шкідливих або небезпечних факторів, пов'язаних із нормальною експлуатацією об'єкта. Вони являють собою фізичні бар'єри, які перешкоджають поширенню небезпечних чинників під час нормальної роботи об'єкта і в разі аварії.

3. Управління технічними ризиками та промисловою безпекою передбачає, що до заходів контролю промислових ризиків належать: оцінка їхніх ризиків; раціональний розподіл виробничих сил на території країни з погляду техногенної безпеки; запобігання аваріям і техногенним катастрофам через підвищення технічної безпеки виробничих процесів та експлуатаційної надійності устаткування; розробка й реалізація технічних та інженерних заходів зі зниження можливих втрат та шкоди (пом'якшення можливих наслідків); розробка і впровадження технічних та інженерних заходів зі зниження можливих втрат та шкоди (зменшення можливих наслідків); розробка і впровадження технічних і інженерних заходів.

Дослідження показало, що сучасні машинобудівні компанії недостатньо застосовують ефективні системи оцінки техногенних і екологічних ризиків. Для розв'язання цієї проблеми необхідно запровадити систему оцінки ризиків для попереднього детального аналізу потенційних ризиків. Це допоможе зменшити ризик виникнення непередбачених проблем під час виробництва та експлуатації.

Висновки. Сучасний стан досліджень природно-техногенної безпеки вирізняється тим, що окремі складові цієї проблеми є досить різноплановими та не мають комплексного підходу. Слід зазначити, що методологічні засади, які наразі закладені в практику природно-техногенної діяльності в Україні, фактично не сприяють впровадженню позитивних рішень. Підсумовуючи, можна побачити, що природно-техногенна безпека вивчається з методологічних, теоретичних і методичних позицій, а комплексні дослідження природно-техногенної безпеки життєдіяльності населення здійснюються різними науками, в тому числі й суспільною географією. Воєнні дії на території України значно ускладнюють забезпечення техногенно-екологічної безпеки.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Безсонний В. Л., Терешонкова А. О. Оцінка виробничого ризику машинобудівного підприємства. *Збірник доповідей XI Міжнародної науково-методичної конференції та 138 Міжнародної наукової конференції Європейської Асоціації наук з безпеки (EAS) «Безпека людини у сучасних умовах»*. 2019. С. 162-164. <https://core.ac.uk/download/pdf/286988163.pdf#page=162>.

2. Буреннікова Н. В. Теорія та філософія результативності функціонування підприємств як систем: оновлений погляд на шляхи реалізації функцій та управління. *Бізнесінформ*. 2021. № 6. С. 190-196. <https://ir.lib.vntu.edu.ua/handle/123456789/33350>.

3. Гордійчук А. П. Управління ризиками машинобудівних підприємств на засадах ефективності. *Proceedings of the 1st International scientific and practical conference*. 2023. С. 254-260. <https://sci-conf.com.ua/wp-content/uploads/2023/09/CURRENT-CHALLENGES-OF-SCIENCE-AND-EDUCATION-18-20.09.23.pdf#page=254>.

4. Індекс промислового виробництва. *Мінфін*. URL: <https://index.minfin.com.ua/economy/index/industrial/2022/> (дата звернення: 13.12.2023).

5. Макаренко А. Б. Аналіз машинобудівних підприємств з метою вдосконалення інвестиційного проектування в сучасних умовах. *Енергозбереження. Енергетика. Енергоаудит*. 2021. № 3-4 (157-158). С. 55-61. <http://eee.khpi.edu.ua/article/view/239900>.

6. Мезенцева І. О., Кузьменко О. О., Горбенко В. В., Мезенцев С. М. Безпека праці – запорука розвитку машинобудівного виробництва. *Prospects of modern science and education*. 2023. С. 626-629. <https://repository.kpi.kharkov.ua/server/api/core/bitstreams/8053cacf-4a49-4731-8dfd-31d1af5b68e9/content>.

7. Посохов І., Кабиш А. Обґрунтування необхідності управління ризиками машинобудівних підприємств. *Теорія та практика менеджменту : матеріали Міжнар. наук.-практ. конф.* 2020. С. 145-146. <https://repository.kpi.kharkov.ua/server/api/core/bitstreams/0f22c8e4-eab0-4012-acba-056b8459acc6/content>.

8. Посохов І. М., Кабиш А. Ю., Падалка П. А. Складові процесу розробки системи управління ризиками машинобудівних підприємств. *Менеджмент, аудит та фінанси: стан, проблеми та перспективи розвитку : зб. тез наук. робіт учасників міжнар. наук.-практ. конф.* 2021. С. 41-46. <https://repository.kpi.kharkov.ua/server/api/core/bitstreams/26fdb363-d92d-476a-95fb-1c86930e4a7f/content>.

9. Пуртов В., Парфьонова А. Удосконалення системи управління ризиками на машинобудівних підприємствах Харківщини. *Економіка та управління підприємствами*. 2019. С. 68-78. https://elartu.tntu.edu.ua/bitstream/lib/27937/2/ГЕВ_2019v56n1_Purtov_V-Improvement_of_risk_management_68-78.pdf.

10. Сітак І. Л., Івахненко А. В. Особливості управління ризиками в сучасних умовах. *Вісник НТУ «ХПІ» (економічні науки)*. 2020. № 2. С. 125-128. <https://repository.kpi.kharkov.ua/server/api/core/bitstreams/29eb93c5-9a28-4607-98af-6ba531e15371/content>.

11. Фалько В. В. Оцінка професійних ризиків для працівників машинобудівних підприємств. *Актуальні проблеми безпеки життєдіяльності*. 2021. С. 21-25. <https://dspace.mnau.edu.ua/jspui/bitstream/123456789/10690/1/21-25.pdf>.

12. Ходирєва О. О. Сучасний стан та проблеми розвитку машинобудівних підприємств України. *Економічний аналіз : зб. наук. пр.* 2021. Т. 31 (1). С. 227-238. <https://repository.kpi.kharkov.ua/items/4e632a00-e550-4daf-9569-85944f5da717>.

13. Щусь Я. В., Черняк В. І. Методичні підходи до оцінки ймовірності та наслідків загроз і ризиків зовнішньоекономічної діяльності підприємств. *Економіка в умовах глобалізації: проблеми, тенденції, перспективи : зб. матеріалів IV міжнар. наук.-практ. інтернет-конф.* 2018. С. 220-222. https://ep.nmu.org.ua/pdf/econ_glob_2018.pdf#page=220.

REFERENCES:

1. Bezsonny, V. L., Tereshonkova, A. O. (2019). Otsinka vyrobnychoho ryzyku mashynobudivnoho pidpryyemstva [Assessment of production risk of a machine-building enterprise]. *Zbirnyk dopovidey KHI Mizhnarodnoyi naukovoyi konferentsiyi ta 138 Mizhnarodnoyi naukovoyi konferentsiyi Yevropeys'koyi Asotsiatsiyi nauk z bezpeky (EAS) «Bezpeka lyudyny u suchasnykh umovakh» – Collection of reports of the 11th International Scientific and Methodological Conference and 138th International Scientific Conference of the European Association of Security Sciences (EAS) «Human safety in modern conditions», 162-164 [in Ukrainian].*

2. Burennikova, N. V. (2021). Teoriya ta filosofiya rezul'tatyvnosti funktsionuvannya pidpryyemstv yak system: onovlenyy pohlyad na shlyakhy realizatsiyi funktsiy ta upravlinnya [The theory and philosophy of the effectiveness of the functioning of enterprises as systems: an updated look at the ways of implementing functions and management]. *Biznesinform – Businessinform*, 6, 190-196 [in Ukrainian].
 3. Gordiychuk, A. P. (2023). Upravlinnya ryzykamy mashynobudivnykh pidpryyemstv na zasadakh efektyvnosti [Risk management of machine-building enterprises based on efficiency]. *Proceedings of the 1st International scientific and practical conference*, 254-260 [in Ukrainian].
 4. Indeks promyslovoho vyrobnytstva [Index of industrial production]. *Minfin – Ministry of Finance*. URL: <https://index.minfin.com.ua/ua/economy/index/industrial/2022/> (access date: 12/13/2023) [in Ukrainian].
 5. Makarenko, A. B. (2021). Analiz mashynobudivnykh pidpryyemstv z metoyu vdoskonalennya investytsiynoho proektuvannya v suchasnykh umovakh [Analysis of machine-building enterprises in order to improve investment design in modern conditions]. *Enerhozberzhennya. Enerhetyka. Enerhoaudyt – Energy saving. Energy. Energy audit*, 3-4 (157-158), 55-61 [in Ukrainian].
 6. Mezentseva, I. O., Kuzmenko, O. O., Horbenko, V. V., Mezentsev, S. M. (2023). Bezpeka pratsi – zaporuka rozvytku mashynobudivnoho vyrobnytstva [Occupational safety is the key to the development of engineering production]. *Prospects of modern science and education – Prospects of modern science and education*, 626-629 [in Ukrainian].
 7. Posokhov, I., Kabysh, A. (2020). Obgruntuvannya neobkhidnosti upravlinnya ryzykamy mashynobudivnykh pidpryyemstv [Justification of the need for risk management of machine-building enterprises]. *Teoriya ta praktyka menedzhmentu – Theory and practice of management*, 145-146 [in Ukrainian].
 8. Posokhov, I. M., Kabysh, A. Yu., Padalka, P. A. (2021). Skladovi protsesu rozrobky systemy upravlinnya ryzykamy mashynobudivnykh pidpryyemstv [Components of the process of developing a risk management system for machine-building enterprises]. *Menedzhment, audyt ta finansy: stan, problemy ta perspektyvy rozvytku – Management, audit and finance: status, problems and prospects for development*, 41-46 [in Ukrainian].
 9. Purtov, V., Parfyonova, A. (2019). Udoskonalennya systemy upravlinnya ryzykamy na mashynobudivnykh pidpryyemstvakh Kharkivshchyny [Improvement of the risk management system at machine-building enterprises of the Kharkiv region]. *Ekonomika ta upravlinnya pidpryyemstvamy – Economics and enterprise management*, 68-78 [in Ukrainian].
 10. Sitak, I. L., Ivakhnenko, A. V. (2020). Osoblyvosti upravlinnya ryzykamy v suchasnykh umovakh [Features of risk management in modern conditions]. *Visnyk NTU «KHPI» (ekonomichni nauky) – Bulletin of NTU «KhPI» (economic sciences)*, 2, 125-128 [in Ukrainian].
 11. Falko, V. V. (2021). Otsinka profesiynykh ryzykiv dlya pratsivnykiv mashynobudivnykh pidpryyemstv [Assessment of occupational risks for employees of machine-building enterprises]. *Aktualni problemy bezpeky zhyttyediyalnosti – Actual problems of life safety*, 21-25 [in Ukrainian].
 12. Khodyreva, O. O. (2021). Suchasnyy stan ta problemy rozvytku mashynobudivnykh pidpryyemstv Ukrainy [The current state and problems of the development of machine-building enterprises of Ukraine]. *Ekonomichnyy analiz – Economic Analysis*, 31 (1), 227-238 [in Ukrainian].
 13. Shchus, Y. V., Chernyak, V. I. (2018). Metodychni pidkhody do otsinky ymovirnosti ta naslidkiv zahroz i ryzykiv zovnishn'oekonomichnoyi diyal'nosti pidpryyemstv [Methodical approaches to assessing the probability and consequences of threats and risks of foreign economic activity of enterprises]. *Ekonomika v umovakh hlobalizatsiyi: problemy, tendentsiyi, perspektyvy – Economy in the conditions of globalization: problems, trends, prospects*, 220-222 [in Ukrainian].
-