

**Pavlovych Roman I.** – student of the group ICS-14b, faculty of information technology and computer engineering, Vinnitsa National Technical University, Vinnitsa.

**Supervisor: Kobylyanska Irina M.**, Cand. Sc. (Ped.), Assistant Professor, Assistant Professor of Department of Health and Safety Studies, Vinnitsa National Technical University, Vinnytsia, e-mail: akobilanskiy@gmail.com.

УДК 351.862.6 (045)

**Д.С. Хайнацький**  
**А.К. Гнатюк**  
**М.А. Томчук**

## **ПІДВИЩЕННЯ СТІЙКОСТІ ОБ'ЄКТІВ ГОСПОДАРЮВАННЯ В УМОВАХ НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ**

Вінницький національний технічний університет

*Під час надзвичайних ситуацій потенційні небезпеки для життя і здоров'я людей проявляються в більшій кількості, з більшою ймовірністю негативних наслідків. На межі третього тисячоліття людство досягне досить високого наукового, технічного і виробничого прогресу, що створило, умови для великої концентрації радіаційно-, хімічно- та вибухопожежонебезпечних підприємств, підвищило ймовірність виникнення техногенних НС. Величезні збитки для людей спричиняють також стихійні сили природи.*

**Ключові слова:** об'єкт, фактори, втрати, стійкість, будівлі, споруди, населення, забезпечення, захист, надзвичайні ситуації.

### **SUSTAINABILITY OF BUSINESS FACILITIES AND FACTORS THAT AFFECT SUSTAINABILITY**

*In emergencies, potential dangers for people's life and health are manifested in more and more cases with a higher probability of negative consequences. On the brink of the third millennium, humanity will achieve a sufficiently high level of scientific, technical and industrial progress, which has created conditions for a large concentration of radiation-chemical and explosive hazardous enterprises, increased the likelihood of the emergence of man-made NPs. Huge damage to people is also caused by the natural forces of nature*

**Keywords:** object, factors, losses, stability, buildings, structures, population, provision, protection, emergency situations.

Ефективність економіки держави залежить від того, наскільки окремі галузі господарства здатні стійко працювати не тільки у звичайних умовах, а й в умовах НС мирного та воєнного часу. Значні руйнування, пожежі та втрати серед населення, викликані наслідками НС, можуть стати причиною різкого скорочення випуску промислової та сільськогосподарської продукції, а отже і зниження економічного потенціалу держави. Виникає потреба завчасного вживання заходів щодо забезпечення стійкої роботи промислових об'єктів на випадок виникнення НС. Знання можливих НС, характерних для якоїсь місцевості та виробництва, дозволяє диференційовано і цілеспрямовано розробляти та здійснювати заходи, які можуть запобігти аваріям, катастрофам та стихійним лихам або пом'якшити їх наслідки.

Стійкість роботи об'єкта господарювання – це здатність його в умовах НС випускати продукцію у запланованому обсязі та визначеної номенклатури, а у разі слабких та середніх руйнувань або порушення матеріального постачання відновлювати виробництво власними силами у короткий термін.

На стійкість роботи промислового об'єкта впливають такі фактори:

- захищеність робітників та службовців від уражальних факторів у НС;
- здатність інженерно-технічного комплексу об'єкта (будівель, споруд, обладнання та комунально-енергетичних мереж) протистояти руйнівній дії уражальних факторів аварій, катастроф, стихійного лиха та сучасної зброї;

- надійність постачання об'єкта електроенергією, водою, паливом, комплектуючими та сировиною;
- підготовленість об'єкта до проведення аварійно-рятувальних та відновлюваних робіт;
- оперативність управління виробництвом та здійсненням заходів ЦЗ у НС.

Підвищення стійкості об'єкта досягають проведенням комплексу інженерно-технічних, технологічних, організаційних заходів.

До інженерно-технічних заходів належать роботи, що забезпечують стійкість виробничих будівель і споруд, обладнання та комунально-енергетичних систем.

Технологічні заходи забезпечують підвищення стійкості об'єкта спрощенням технологічного процесу виробництва кінцевої продукції та виключенням або обмеженням розвитку аварій.

Організаційні заходи передбачають розробку ефективних дій керівного складу, служб та формувань ЦЗ, спрямованих на захист виробничого персоналу, проведення рятувальних та інших невідкладних робіт та відновлення виробництва.

Норми проектування інженерно-технічних заходів цивільного захисту

Заходи щодо підвищення стійкості об'єктів господарювання здійснюються відповідно до вимог Норм проектування інженерно-технічних заходів, які починають діяти після прийняття постанови урядом. Вимоги норм призначені для того, щоб в умовах НС:

- забезпечити захист населення та знизити масштаби руйнувань (пожеж, затоплень, заражень);
- підвищити стійкість роботи об'єктів господарювання і галузей економіки;
- створити умови для успішного проведення робіт з ліквідації наслідків НС.

Вимоги норм проектування реалізують під час проектування та забудови міст, будівництва нових промислових підприємств, об'єктів енергетики, транспортних систем, систем водо- та газопостачання, а також під час їх реконструкції.

Головним документом, відповідно до якого слід планувати та здійснювати інженерно-технічні заходи цивільного захисту (ІТЗ ЦЗ) є «Будівельні норми і правила» (БН і П 2.00.05-90), а також «Загальні вимоги до розвитку і розміщення потенційно небезпечних виробництв з урахуванням ризику надзвичайних ситуацій техногенного походження» (Київ, НАН України, 33 1995). Запровадження норм проектування ІТЗ ЦЗ здійснюється диференційовано з урахуванням ролі і важливості міст і об'єктів економіки. Для цього міста поділяють на групи, а об'єкти – на категорії за такою класифікацією: міста: «Особливої групи», I, II та III груп; об'єкти господарювання: «Особливої важливості», I та II категорій. Об'єкти атомної енергетики виділяють в окрему групу.

Для «категорійних» міст і об'єктів з метою реалізації ІТЗ встановлено дві зони: можливих слабких руйнувань, де очікується (за прогнозом) надмірний тиск у фронті повітряної  $UX \Delta P_{\phi} = 10\text{--}30$  кПа; можливих сильних руйнувань, у межах якої очікується  $\Delta P_{\phi} > 30$  кПа.

Межа зони сильних руйнувань для міст «особливої», I, II, III груп пролягає в межах проектно-будови міста (ПЗМ), а зони слабких руйнувань – на відстані 7 км від межі проектно-будови міста (ПЗМ приймають відповідно до затвердженого генерального плану забудови на розрахунковий період). Для об'єктів «особливої важливості» межа зони сильних руйнувань пролягає на відстані 3 км від межі проектно-будови об'єкта; слабких – 10 км.

Вимоги до розміщення та будівництва об'єктів господарювання.

Нові важливі промислові підприємства слід будувати за межами зони можливих руйнувань (міської забудови). У місті можна будувати лише бази та склади з товарами першої необхідності, підприємства для обслуговування населення.

Розміщення АЕС повинно забезпечувати радіаційну безпеку населення у разі аварії. Мінімально допустима відстань АЕС від межі проектно-будови міста залежить від чисельності населення міста і потужності АЕС і становить не менше 25 км для міста з населенням 100–500 тис., не менше 100 км для міст з населенням більше 2000 тис. осіб.

Проектування і будівництво нових об'єктів господарювання здійснюється відповідно до таких вимог:

Будівлі і споруди розміщують розосереджено, з протипожежними розривами між ними  $L_p = H_1 + H_2 + (15 \dots 20)$  м, де  $H_1, H_2$  – висота сусідніх будівель, м.

Для забезпечення надійного постачання об'єкта господарювання електроенергією, водою та газом в комунально-енергетичних системах слід передбачати:

- дублювання джерел постачання; – кільцювання систем;

- прокладання комунікацій під землею; – створення резервних джерел постачання або резервних запасів;
- використання пристроїв для автоматичного вимикання пошкодженої ділянки.

Оцінювання стійкості роботи об'єкта в умовах хімічного зараження

Вплив хімічного зараження на виробничу діяльність об'єкта виявляється через його дію на людей.

Критерієм стійкості промислового об'єкта до дії хімічного зараження є гранично допустимі втрати робітників та службовців, за яких об'єкт ще не припиняє випуску кінцевої продукції. Ця величина втрат є межею стійкості об'єкта до хімічного зараження ( $N_{\text{меж}}$ ).

Умови стійкості: якщо очікувані втрати ( $N_{\text{втр}}$ ) перевищують межу стійкості, тобто  $N_{\text{втр}} \geq N_{\text{меж}}$ , об'єкт нестійкий до роботи в умовах хімічного зараження; якщо  $N_{\text{втр}} < N_{\text{меж}}$  – стійкий.

Послідовність оцінювання:

1. Виявляють, чи опиниться об'єкт в зоні хімічного зараження.
2. Розраховують час початку зараження об'єкта  $t_{\text{нідох}}$ , хв.
3. Визначають час уражальної дії СДОР ( $t_{\text{ур}}$ ).
4. Визначають можливі втрати ( $N_{\text{втр}}$ ) робітників та службовців з урахуванням використання засобів індивідуального захисту.

Якщо кількість виробничого персоналу, який зберіг працездатність, може забезпечити роботу об'єкта і випуск продукції, то об'єкт вважають стійким до хімічного зараження.

У висновках після оцінювання стійкості об'єкта зазначають:

- чи опиниться об'єкт до зони хімічного зараження;
- чи стійкий об'єкт в зоні хімічного зараження;
- доцільні способи захисту робітників та службовців.

Можливі заходи щодо підвищення стійкості об'єкта:

- будівництво захисних споруд (сховищ);
- накопичення та зберігання відповідних типів засобів індивідуального захисту;
- підготовка та проведення евакуаційних заходів у стислі терміни;
- навчання робітників та службовців діям за сигналами оповіщення, а також способам надання само- та взаємодопомоги.

Зниження ризиків і пом'якшення наслідків надзвичайних ситуацій техногенного і природного характеру

Науково-технічний прогрес характеризується зростанням кількості аварій, катастроф та посиленням їх руйнівного ефекту. Техногенні катастрофи мають таку періодичність або ймовірність: глобальні – 0,02–0,03 за рік; національні – 0,05–0,1 за рік; місцеві 1–20 за рік; об'єктові – 10–500 за рік.

На останнє десятиліття припадає майже половина загиблих і 40 % постраждалих у катастрофах під час стихійних лих XXI століття.

Вихід із такого становища один – зниження ризиків і пом'якшення наслідків НС, що вирішується на основі нової ідеології протидії катастрофам і розробленої на її базі державної стратегії управління ризиками.

В основу програми запобігання та реагування на НС техногенного та природного характеру покладено концепції прийняттого та виправданого ризику, стійкого розвитку суспільства.

Концепцію прийняттого ризику використовують для раціонального планування заходів із забезпечення безпеки людей з урахуванням соціальних та економічних факторів. На її основі забезпечують техногенну безпеку. Прийнятний ризик – це ризик, який суспільство може забезпечити в певний період часу. Рівень прийняттого ризику встановлюється в державі законодавством.

За концепцією виправданого ризику прийнятний той ризик, котрий виправданий суспільством. При цьому представники суспільства, безпека яких на певному етапі розвитку науки і техніки не може бути забезпечена на прийнятному рівні (тих, хто реалізує нові технології з великим ризиком в інтересах суспільства), отримують соціально-економічні компенсації від суспільства.

Зниження ризиків і пом'якшення наслідків НС є стратегічним завданням держави у забезпеченні національної безпеки. У розв'язанні цього завдання важливе місце належить правовому забезпеченню. Регулювання законом господарської та іншої діяльності людей з метою зниження ризику НС можна здійснювати на трьох рівнях:

– по-перше, повна заборона соціально-економічної діяльності (проживання людей, будівництво, функціонування об'єктів, технологій та ін.) у тих випадках, коли рівень ризику неприпустимо великий. Наприклад у разі надзвичайно високого ризику природних лих забороняти розселення людей безпосередньо в зонах затоплення тощо;

– по-друге, постійне обмеження деяких видів господарської діяльності та/або використання (застосування) спеціальних способів діяльності у районах, де рівень ризику прийнятний за деяких умов. Це означає, що слід застосовувати спеціальні організаційні, технічні та інші заходи щодо захисту людей і об'єктів господарювання. Наприклад, використання спеціальних захисних споруд і особливих конструкцій на радіаційно-, вибухо- і пожежонебезпечних об'єктах, будівництво дамб і обвалування в районах можливих затоплень, укріплення схилів у районах з підвищеним ризиком зсувів тощо;

– по-третє, тимчасове обмеження проживання і господарської діяльності (тимчасова евакуація) на визначених територіях, рівень ризику для яких підвищений у зв'язку з порушенням умов безпеки у процесі вказаної діяльності. Наприклад, провали та осідання ґрунту, руйнування будівель через незадовільну якість будівництва водопровідних мереж міста. Для розв'язання проблеми зниження ризику НС важливим є прогнозування і попередження аварій, катастроф, різних нестабільностей у природній і техногенній сферах.

Для своєчасного прогнозування і виявлення небезпечного природного явища на стадії його зародження потрібна добре налагоджена загальнодержавна система моніторингу за передвісниками стихійного лиха, катастрофи.

Методи прогнозування наслідків НС за часом проведення можна поділити на дві групи:

– що ґрунтуються на апріорних оцінках (припущеннях), отриманих за допомогою теоретичних моделей та аналогій;

– основані на апостеріорних оцінках (оцінках наслідків НС, що вже трапилися).

Головна мета другого етапу програми – реалізація інвестиційних проектів, спрямованих на зниження ризиків і пом'якшення наслідків НС техногенного і природного характеру. Основні напрями вкладання фінансових ресурсів на сучасному етапі такі:

– удосконалення системи моніторингу та прогнозування катастроф і стихійних лих;

– розроблення і впровадження функціонального комплексу інформаційного забезпечення процесів управління в НС;

– модернізація автоматизованої системи централізованого оповіщення населення; – реалізація заходів щодо першочергового життєзабезпечення населення в НС;

– забезпечення населення засобами індивідуального захисту і медикаментами;

– упровадження мобільних комплексів оцінювання стійкості і сейсмостійкості будівель і споруд;

– удосконалення системи підготовки професійних рятувальників, штатних працівників державних установ у складі спеціально уповноважених органів виконавчої влади з питань ЦЗ, НС та безпеки життєдіяльності об'єктів.

У концепції стійкого розвитку країни передбачено враховувати наслідки реалізації рішень, які приймають в економічній, соціальній, екологічній сферах, і передбачати найповніше оцінювання витрат, вигоди і ризиків за таких критеріїв:

– ніяка господарська діяльність не може бути виправдана, якщо вигода не може покрити збитків, викликаних нею;

– збитки навколишньому середовищу мають бути на якнайнижчому рівні, якого можна розумно досягти з урахуванням економічних і соціальних факторів.

#### СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Михайлюк В.О., Халмурадов Б.Д. Цивільна безпека: Навч. посібник - К: Центр учбової літератури, 2008.

2. Демиденко Г.П. Безпека життєдіяльності: навч. посіб. - К.: НТУУ «КШ», 2008.

3. Васійчук В.О., Гончарук В.С., Качан С.І., Мохняк С.М. Основи цивільного захисту: Навч. посібник / Львів, 2010.

4. Гончарук В.С., Качан С.І., Орел С.М., Пуцило В.І., «Оцінка обстановки у надзвичайних ситуаціях». Навчальний посібник, Видавництво НУ «Львівська політехніка». Львів, 2004р.

5. Євдін О.М., Могильниченко В.В. та ін. Захист населення і територій від надзвичайних ситуацій. Т.1. "Техногенна та природна небезпека". Т.3."Інженерно- технічні заходи цивільного захисту (цивільної оборони) та містобудування". Посібник.- К.: КІМ, 2007, 2008.

*Хайнацький Дмитро Сергійович*, студент групи ЕПА-17м, факультет електроенергетики та електромеханіки, Вінницький національний технічний університет, Вінниця

*Гнатюк Андрій Константинович*, студент групи ЕПА-17м, факультет електроенергетики та електромеханіки, Вінницький національний технічний університет, Вінниця

*Томчук Микола Антонович*, кандидат технічних наук, доцент кафедри Безпеки життєдіяльності та педагогіки безпеки, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: tomchuk.mykola@gmail.com

*Khainatskyi Dmytro S.*, student of the group EPA-17m, Department of electromechanics and electricity, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia.

*Hnatiuk Andriy K.*, student of the group EPA-17m, Department of electromechanics and electricity, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia.

*Tomchuk Mykola A.*, Cand. Sc. (Eng.), Assistant Professor of Department of Health and Safety Studies, Vinnitsa National Technical University, Vinnytsia, e-mail: tomchuk.mykola@gmail.com

УДК 331.453

**М.А. Томчук**  
**А.В. Колесник**

## **БЕЗПЕКОВИЙ ФАКТОР ПІД ЧАС ПРОЕКТУВАННЯ ТЕПЛОВИХ МЕРЕЖ**

Вінницький національний технічний університет

*Досліджується питання впливу шкідливих та небезпечних виробничих факторів на оперативний персонал, що займається експлуатацією щита управління із використанням мікропроцесорного релейного захисту.*

**Ключові слова:** щит управління; релейний захист; небезпечні та шкідливі фактори; негативний вплив.

### **SAFETY FACTOR AT THE TIME OF PROJECTING THERMAL NETWORKS**

*We investigate the question of influence of harmful and dangerous productive factors is investigated on an operative personnel that engages in exploitation of control panel with the use of microprocessor relay protection.*

**Keywords:** control panel; relay protection; dangerous and harmful factors; negative influence.

Дотримання вимог техногенної безпеки та влаштування протипожежних заходів, які передбачені діючими будівельними нормами та правилами – є запорукою надійної та безпечної експлуатації об'єкту.

При проектуванні та будівництві слід використовувати негорючі будівельні конструкції та матеріали, межа вогнестійкості яких визначена за результатами натурних вогневих випробувань.

Джерелом надзвичайних ситуацій (аварій) на об'єкті будівництва може бути [ ]:

- пожежі через порушення умов експлуатації обладнання або в результаті стороннього занесення (джерела вогню);

- порушення умов експлуатації у результаті виникнення небезпечних природних явищ (землетрус, ураження блискавкою).

Перед початком робіт в умовах дії виробничого ризику необхідно визначити небезпечні для людей зони, в яких постійно діють або можуть діяти небезпечні фактори, що пов'язані або не пов'язані з характером робіт, що виконуються.