



**Черкаський інститут пожежної безпеки  
імені Героїв Чорнобиля  
Національного університету цивільного захисту України**

**Хаткова Л. В., Мельник В. П., Томенко М. Г.**

# **БЕЗПЕКА ПОТЕНЦІЙНО НЕБЕЗПЕЧНИХ ОБ'ЄКТІВ ТА ВИРОБНИЦТВ**

*Навчальний посібник*

**Черкаси 2016**

**ББК 38.96–6П  
Х25**

**Рецензенти:**

В. М. Рудницький – доктор технічних наук, професор, завідувач кафедри інформаційної безпеки та комп'ютерної інженерії Черкаського державного технологічного університету;

П. І. Заїка – кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри автоматичних систем безпеки та електроустановок Черкаського інституту пожежної безпеки імені Героїв Чорнобиля Національного Університету цивільного захисту України.

Хаткова Л. В. Безпека потенційно небезпечних об'єктів та виробництв : [Навчальний посібник] / Хаткова Л. В., Мельник В. П., Томенко М. Г. – Черкаси: ЧПБ ім. Героїв Чорнобиля НУЦЗ України, 2017. – 84 с.

Цей навчальний посібник відповідає навчальній програмі курсу «Безпека потенційно небезпечних об'єктів та виробництв» для підготовки фахівців рівня вищої освіти «бакалавр» за спеціальністю 263 «Цивільна безпека» на базі повної загальної середньої освіти і призначений для курсантів та студентів, які навчаються у вищих навчальних закладах пожежно-технічного профілю.

Посібник наповнений основними теоретичним відомостями, довідковими даними та прикладами застосування методик щодо оцінки безпеки потенційно небезпечних об'єктів, процесів та апаратів, забезпечення техногенної безпеки виробництв та створення безпечних умов праці у виробничих процесах.

Також розглядаються питання організації та проведення паспортизації потенційно-небезпечних об'єктів, ідентифікації об'єктів підвищеної безпеки.

***Рекомендовано до друку Вченою радою  
ЧПБ ім. Героїв Чорнобиля НУЦЗ України  
(протокол № 6 від 27.12.2016)***

## ПЕРЕДМОВА

Метою викладання дисципліни «Безпека потенційно небезпечних об'єктів та виробництв» є формування у майбутнього фахівця чітких знань і вмінь із питань техногенної безпеки потенційно-небезпечних об'єктів та об'єктів підвищеної небезпеки, запобігання і реагування на надзвичайні ситуації техногенного характеру, управління ризиком техногенних аварій.

Завданням дисципліни «Безпека потенційно небезпечних об'єктів та виробництв» є формування у майбутніх фахівців необхідного в їхній подальшій професійній діяльності рівня знань та умінь з питань організації та забезпечення техногенної безпеки об'єктів і технологій, управління ризиком техногенних аварій, оптимізації методів і засобів забезпечення безпеки людини від впливу різних чинників техногенних аварій, раціонального рішення питань щодо безпечного розміщення й застосування засобів забезпечення безпеки, порятунку й захисту людину від техногенних і антропогенних впливів, аналізу й оцінки потенційної небезпеки об'єктів господарювання для людини й навколишнього середовища, державної експертизи з питань цивільного захисту проектів будівництва об'єктів, що можуть спричинити виникнення надзвичайної ситуації, проектів містобудівної та іншої будівельної документації, здійснення контролю за дотриманням на підприємствах, в установах та організаціях незалежно від форм власності чинного законодавства, правил, стандартів, норм, положень, інструкцій з питань техногенної безпеки, організації та проведення паспортизації потенційно-небезпечних об'єктів, ідентифікації об'єктів підвищеної небезпек.

# РОЗДІЛ 1. ОЦІНКА НЕБЕЗПЕКИ ПОТЕНЦІЙНО НЕБЕЗПЕЧНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ТА ВИРОБНИЦТВ

## 1.1. Основні терміни та визначення

Уміння дати визначення певному терміну характеризує знання людини з відповідного питання. Визначення повинно концентрувати в собі коло питань та/або проблем, що закладені в ньому. Самі визначення треба не стільки вивчити на пам'ять, скільки, насамперед, розуміти, вміти виділити ті питання чи проблеми, що закладені в ньому.

Терміни, що використовуються у цьому посібнику, їхні основні поняття та визначення, подаються відповідно до їхнього визначення у правових та нормативних документах з питань безпеки об'єктів господарювання та захисту населення і територій від надзвичайних ситуацій техногенного та природного походження.

**Аварія** – небезпечна подія техногенного характеру, що створює на об'єкті, території або акваторії загрозу для життя і здоров'я людей і призводить до руйнування будівель, споруд, обладнання і транспортних засобів, порушення виробничого або транспортного процесу чи завдає шкоди довкіллю і у випадку яких відбувається витік чи викид у великих кількостях небезпечних хімічних або радіоактивних речовин у навколишнє середовище, велика пожежа або вибух, які є наслідком непередбачуваних обставин, що виникають у процесі тієї чи іншої виробничої діяльності.

**Аварійна ситуація** – стан потенційно небезпечного об'єкта, що характеризується порушенням меж та/або умов безпечної експлуатації, але не перейшов в аварію, до якого всі несприятливі впливи джерел небезпеки на персонал, населення та навколишнє середовище утримуються у прийнятих межах за допомогою відповідних технічних засобів, передбачених проектом.

**Аварія на об'єкті підвищеної небезпеки** – небезпечна подія техногенного характеру, що виникла внаслідок змін під час експлуатації об'єкта підвищеної небезпеки (наднормативний викид небезпечних речовин, пожежа, вибух

тощо), і яка спричинила загибель людей чи створює загрозу життю і здоров'ю людей та довкіллю на його території і/або за його межами.

**Безпека** – відсутність неприпустимого ризику, пов'язаного з можливістю заподіяння будь-якої шкоди.

**Безпечність об'єкта** – властивість підприємства (об'єкта) за нормальної експлуатації та в разі аварії обмежувати вплив джерел небезпеки на персонал, населення і навколишнє середовище встановленими межами.

**Відділення** – структурний підрозділ підприємства чи цеху, що містить кілька виробничих дільниць, займає відокремлену територію та здійснює частку виробничого процесу з переробки предмета праці.

**Виробнича дільниця** – структурний підрозділ підприємства чи цеху, що об'єднує групу робочих місць, організованих за предметним, технологічним чи предметно-технологічним принципами спеціалізації.

**Джерело небезпеки** – технологічний об'єкт у складі промислового підприємства, який за певних обставин (тривалий вплив, аварія) може стати небезпечним як для працівників підприємства, так і для населення регіону та навколишнього середовища. Це технологічні апарати, вузли, агрегати, комунікації, установки та інші види технологічного обладнання, що використовуються на промислових підприємствах, незаплановані інциденти (аварії, катастрофи), які призводять до значних соціально-економічних і екологічних наслідків.

**Декларація безпеки** – документ, який визначає комплекс заходів, що вживаються суб'єктом господарської діяльності з метою запобігання аваріям, а також забезпечення готовності до локалізації, ліквідації аварій та їхніх наслідків.

**Зона надзвичайної ситуації** – окрема територія, де склалася надзвичайна ситуація техногенного та природного характеру.

**Ідентифікація об'єктів підвищеної небезпеки** – процедура визначення об'єктів підвищеної небезпеки серед потенційно небезпечних об'єктів.

**Катастрофа** – це великомасштабна аварія чи інша подія, що призводить до тяжких, трагічних наслідків.

**Критерій безпеки** – встановлені державними нормативними документами з безпеки значення параметрів та/або характеристик наслідків аварій, відповідно до яких обґрунтовується безпечність потенційно небезпечного об'єкта.

**Критичні значення параметрів** – граничні значення одного або кількох взаємопов'язаних параметрів (щодо складу матеріального середовища, тиску, температури, швидкості руху, часу перебування в зоні із заданим режимом,

**Ліквідація надзвичайних ситуацій техногенного та природного характеру** – проведення комплексу заходів, які включають аварійно-рятувальні та інші невідкладні роботи, що здійснюються у разі виникнення надзвичайних ситуацій техногенного та природного характеру і спрямовані на припинення дії небезпечних факторів, рятування життя та збереження здоров'я людей, а також на локалізацію зон надзвичайних ситуацій техногенного та природного характеру.

**Надзвичайна ситуація** – порушення нормальних умов життя і діяльності людей на території чи об'єкті (або на водному об'єкті), спричинене аварією, катастрофою, стихійним лихом чи іншою небезпечною подією, яка призвела або може призвести до загибелі чи ураження людей та/або значних матеріальних втрат.

**Небезпека** – сукупність факторів, пов'язана з експлуатацією промислового підприємства, що діє постійно або виникає внаслідок певної існуючої події чи певного збігу обставин, що чинить або здатні чинять негативний вплив на реципієнтів.

**Небезпечна речовина** – хімічна, токсична, вибухова, окислювальна, горюча речовина, біологічні агенти та речовини біологічного походження (біохімічні,

мікробіологічні, біотехнологічні препарати, патогенні для людей і тварин мікроорганізми тощо), які становлять небезпеку для життя і здоров'я людей, та довкілля, сукупність властивостей речовин і/або особливостей їхнього стану, внаслідок яких за певних обставин може створитися загроза життю і здоров'ю людей, довкіллю, матеріальним та культурним цінностям.

**Небезпечні режими роботи устаткування** – режими, які характеризуються такими відхиленнями технологічних параметрів від регламентних значень, за яких може виникнути аварійна ситуація та/або статися зруйнування обладнання, будинків, споруд.

**Нормування безпечності об'єкта** – встановлення в нормативно-технічній та (або) конструкторській проектній документації кількісних та якісних вимог до безпечності.

**Потенційно небезпечний об'єкт (ПНО)** – об'єкт, на якому можуть використовуватися або виготовляються, переробляються, зберігаються чи транспортуються небезпечні речовини, біологічні препарати, а також інші об'єкти, що за певних обставин можуть створити реальну загрозу виникнення аварії.

**Підприємство потенційно небезпечне** – промислове підприємство, що використовує в своїй діяльності або має на своїй території потенційно небезпечні об'єкти.

**Підприємство (промислове)** – статутний об'єкт, який має право юридичної особи та здійснює виробництво і реалізацію продукції певних видів із метою одержання відповідного прибутку.

**Порогова маса небезпечних речовин** – нормативно встановлена маса окремої небезпечної речовини або категорії небезпечних речовин чи сумарна маса небезпечних речовин різних категорій.

**Прийнятний ризик** – ризик який не перевищує на території об'єкта підвищеної небезпеки і/або за її межами гранично допустимого рівня.

**Реагування на надзвичайні ситуації техногенного та природного характеру** – скоординовані дії підрозділів

єдиної державної системи щодо реалізації планів локалізації та ліквідації аварії (катастрофи), уточнених в умовах конкретного виду та рівня надзвичайної ситуації техногенного та природного характеру, з метою надання невідкладної допомоги потерпілим, усунення загрози життю та здоров'ю людей, а також рятувальникам у разі необхідності.

**Ризик** – ступінь імовірності певної негативної події, як може відбутися в певний час або за певних обставин на території об'єкта підвищеної небезпеки і/або за його межами.

**Суб'єкт господарської діяльності** - юридична або фізична особа, у власності або у користуванні якої є хоча б один об'єкт підвищеної небезпеки.

**Техногенна катастрофа** – це широкомасштабна, відносно раптова ситуація в технічних системах, яка несе несподівану, серйозну із непередбачуваними наслідками загрозу для суспільства. Вона є результатом миттєвого, відстроченого або тривалого впливу на людей, тварин або на довкілля екологічно несприятливих фізичних, хімічних, біологічних або соціальних заходів, причиною виникнення яких була діяльність людини. Такий результат може бути наслідком її некомпетентності, помилкових або злочинних дій, що були допущені під час проектування, будівництва або експлуатації потенційно небезпечних виробництв чи інших об'єктів.

**Техногенні небезпеки** – це фактори антропогенного походження (наявність великої кількості хімічних агресивних речовин, радіоактивних, вибухо- і пожежонебезпечних речовин, або дія переохолодження, травмуючих і психогенних факторів тощо), що згубно впливають на життєдіяльність людей і навколишнє середовище.

**Техногенна безпека** – система заходів запобігання і реагування на техногенні небезпеки та процес забезпечення контролю критеріїв безпеки і умов безпечної експлуатації промислового підприємства (об'єкта).

**Технологічний блок** – апарат (установка) або група (з мінімальною кількістю) апаратів (устаткування), які в



заданий час можна відключити (ізолювати) від технологічної системи без небезпечних змін режиму, що можуть призвести до розвитку аварії в суміжній апаратурі.

**Технологічний процес** – сукупність фізико-хімічних перетворень речовин і змін значень параметрів матеріального середовища, які проводяться з певною метою в апараті (системі взаємопов'язаних апаратів, агрегаті, машині тощо).

**Транскордонний вплив аварії** – шкода, заподіяна населенню та довкіллю однієї держави внаслідок аварії, яка сталася на території іншої держави.

**Управління ризиком** – процес прийняття рішень і здійснення заходів, спрямованих на забезпечення мінімально можливого ризику.

**Уражальні чинники аварії** – фактори, що виникають під час аварії, які здатні у разі досягнення певних значень завдати збитків здоров'ю людей, довкіллю матеріальним цінностям (надлишковий тиск на фронті ударної (вибухової) хвилі, теплове навантаження від полум'я, концентрація небезпечних речовин у атмосфері, воді, ґрунті тощо).

**Установка** – сукупність устаткування (апаратів), яка виконує певну функцію в технологічному процесі.

**Цех** – організаційно та/або технологічно відокремлений структурний підрозділ, що прямо чи побічно бере участь у переробці предмета праці на готову продукцію та складається із сукупності виробничих дільниць.

## **1.2. Теоретичні основи безпечності потенційно небезпечних процесів виробництв**

### **1.2.1 Класифікація основних технологічних процесів та апаратів**

Технологічні процеси класифікуються за:

- властивостями сировини, які змінюються в процесі її перероблення;
- агрегатним станом сировини;
- тепловим ефектом;

- напрямом руху сировинних і теплових потоків у агрегатах;
- способом організації процесу;
- кратністю оброблення сировини;
- основними технологічними рушіями тощо.

Таке групування технологічних процесів дає можливість виявити їхні характерні ознаки, загальні закономірності, переваги та недоліки, а також шляхи удосконалення.

Розглянемо коротко деякі групи технологічних процесів відповідно до їх класифікації.

За властивостями сировини, які змінюються в процесі її перероблення, всі технологічні процеси поділяють на фізичні, механічні та хімічні. Такий поділ дещо умовний, оскільки не можна провести між ними чіткої межі. Проте такий поділ існує, оскільки полегшує вибір найефективнішого способу перероблення сировини на відповідну напів- або готову продукцію.

Фізико-механічними називають такі технологічні процеси, під час яких змінюються лише форма та фізико-механічні властивості сировини.

На цих процесах ґрунтується добувна промисловість (за винятком деяких геотехнологічних способів добування корисних копалин), деревообробна промисловість, виготовлення з конструкційних матеріалів виробів литтям, тиском, різанням тощо. Ці процеси лежать в основі підготовки сировини до перероблення, а також в основі розділення отриманої продукції на основну і побічну та відходи.

До фізико-механічних процесів належать подрібнення, тепло- та масоперенесення.

Хімічними називають такі технологічні процеси, під час яких змінюється хімічний склад і внутрішня будова речовини (сировини).

Ці зміни відбуваються внаслідок хімічних реакцій між складовими сировини. Унаслідок хімічних реакцій утворюється основна та побічна продукція, а також відходи. Утворення побічної продукції та відходів зумовлене

наявністю у сировині домішок. Наприклад, у процесі виробництва чавуну відбуваються хімічні реакції між сполуками заліза та інших хімічних елементів, які є у залізній руді, з одного боку, і оксидом вуглецю (CO), воднем (H<sub>2</sub>), розжареним коксом (C) і флюсом (CaCO<sub>3</sub>) – з іншого. Унаслідок цих реакцій утворюються чавун, шлак і доменний газ.

За агрегатним станом складових сировини технологічні процеси поділяють на гомогенні та гетерогенні.

Гомогенними називають такі технологічні процеси, у яких всі реагуючі речовини перебувають лише в одному агрегатному стані: твердому, рідинному чи газоподібному.

Наприклад, окислення діоксиду сірки: реагуючі речовини (діоксид сірки і кисень) перебувають у вигляді газу.

Гетерогенними процесами називають такі технологічні процеси, коли всі реагуючі речовини перебувають у різних агрегатних станах: газовому і рідинному, твердому і рідинному, твердому і газовому тощо.

Наприклад, виробництво сірчаної кислоти. Реагуючі речовини перебувають у вигляді газу і рідини.

За тепловим ефектом технологічні процеси поділяють на екзотермічні та ендотермічні.

Екзотермічними процесами називають такі технологічні процеси, коли у випадку взаємодії реагуючих речовин виділяється теплота (+Q).

Ендотермічними процесами називають такі технологічні процеси, коли у випадку взаємодії реагуючих речовин вбирається теплота (-Q).

Слід відмітити, що під час здійснення екзотермічних процесів необхідно охолоджувати апарати, а у випадку проведення ендотермічних процесів – навпаки, необхідно підводити теплоту в зону реакції. Це пов'язане з ускладненням технологічної схеми, що вимагає надійних систем контролю за процесами.

За способом організації процесу усі технологічні процеси поділяють на періодичні, безперервні та комбіновані.

У періодичних процесах сировину подають в агрегат визначеними порціями через певні проміжки часу і так само після закінчення перероблення сировини виводять з агрегату продукцію.

Для періодичних процесів властивою є зупинка агрегатів під час завантаження сировиною та вивантаження отриманої продукції. Це призводить до втрат робочого часу та великих затрат праці. Крім того нестабільність технологічного режиму (температура, тиск тощо) на початку і в кінці процесу ускладнює обслуговування агрегату, утруднює його автоматизацію тощо.

У випадку безперервних процесів сировина надходить до агрегату постійним безперервним потоком, і після перетворення запланована продукція безперервним потоком виходить з агрегату. Так триває аж до ремонту агрегату.

Безперервні процеси, порівняно з періодичними, мають такі переваги:

- відсутність простою агрегатів на завантаження сировини і вивантаження готової продукції;
- стабільність технологічного режиму;
- велика продуктивність агрегату;
- можливість впровадження автоматизації, що поліпшує техніко-економічні показники та якість продукції тощо.

Більш пожежонебезпечними є технологічні процеси під час пуску та зупинки апаратів, оскільки відкривання їх сприяє надходженню кисню повітря до апарата та утворенню в ньому горючих сумішей.

Комбіновані процеси – це поєднання періодичних і безперервних процесів. У комбінованих процесах можна періодично подавати сировину до агрегату і безперервно виводити з нього продукцію або навпаки – безперервно подавати до агрегату сировину, а періодично виводити отриману продукцію. Можливий і такий варіант: періодичне подавання до агрегату однієї складової сировини і безперервне – другої. Отримана продукція виходить з агрегату безперервно.

Періодичні процеси відбуваються у нестационарних режимах, тому їх складніше автоматизувати. Безперервні процеси в момент пуску і зупинки є більш пожежонебезпечними, ніж у період сталого режиму роботи.

За видом рушійної сили технологічні процеси класифікуються:

- на гідравлічні процеси (перекачування, транспортування, зберігання, дозування). Рушійною силою гідравлічних процесів є різниця тисків. Швидкість перебігу процесів визначається законами гідродинаміки. Основні апарати: насоси, компресори тощо.;

- на теплові процеси (нагрівання, охолодження, випаровування, конденсація, плавлення), які пов'язані з передачею тепла від одного тіла до іншого. Рушійною силою теплових процесів є різниця температур і описуються вони законами теплопередачі. Здійснюються теплові процеси за допомогою теплообмінних апаратів, трубчастих печей тощо;

- на масообмінні (дифузійні) процеси (сорбція, фарбування, сушіння, перегонка), що описуються законами масопередачі. Рушійною силою процесів масообміну є різниця концентрацій. Основні апарати: абсорбери, адсорбери, фарбувальні камери, сушильні камери – парові, димогазові, петролатумні; ректифікаційні колони тощо;

- на гідромеханічні процеси, що пов'язані з обробкою неоднорідних систем – рідин та газів із зваженими в них твердими або рідкими частками (переміщення газів, рідин – самопливом, передавлюванням; стиснення газів за допомогою компресорів та насосів; відстоювання, центрифугування, фільтрування, перемішування рідин із використанням змішувачів, центрифуг та інших апаратів. Описуються гідромеханічні процеси законами гідродинаміки. Рушійною силою процесів є різниця тисків;

- на механічні процеси, що пов'язані з обробкою твердих матеріалів (транспортування, подрібнення, перемішування, сортування твердих речовин) і описуються законами механіки твердих тіл. Технологічне обладнання: конвеєри,

елеватори, дробарки тощо. Рушійною силою процесу є прикладене до тіла зусилля або напруга;

- на хімічні процеси, що пов'язані з перетворенням оброблюваних матеріалів для одержання нових сполук (екзотермічні – із виділенням тепла та ендотермічні – із поглинанням тепла) і описуються законами хімічної кінетики. Рушійною силою хімічних процесів є різниця концентрацій речовин, що реагують. Основні апарати – хімічні реактори.

### **1.2.3. Параметри технологічних процесів**

Технологічні параметри – це фізико-хімічні величини, що характеризують стан вихідних речовин та умови проведення технологічного процесу.

До технологічних параметрів, які використовують для розробки технологічного процесу незалежно від часової характеристики процесу, відносять: температуру, тиск, концентрації реагуючих речовин, дисперсність та склад твердих матеріалів, склад каталізатора, інтенсивність перемішування.

Параметр, що регулюється – це технологічний параметр, значенням якого керують за допомогою спеціальних технічних засобів. Кількість параметрів, що регулюються параметрів, як правило, значно менше загальної кількості технологічних параметрів.

Небезпечний параметр – це параметр, який в момент досягнення критичних значень, здатний створити небезпеку для виробництва.

Додатковими параметрами, що використовують під час роботи в безперервному режимі, є витрата сировини чи реакційної суміші, пропускна здатність обладнання, лінійна швидкість подачі сировини.

Витрата реакційної суміші – це величина сумарного технологічного потоку, що проходить через апарат за одиницю часу. Розрізняють витрату об'єму ( $\text{м}^3/\text{год}$ ) та масову ( $\text{г}/\text{год}$ ).

Пропускна здатність обладнання – максимальна витрата реакційної суміші.

Лінійна швидкість ( $\text{м}^3/\text{с м}^2$ ) – витрата газу чи рідини за певних умов, що віднесена до одиниці площі поперечного перерізу апарата.

Об'ємна швидкість ( $\text{м}^3/\text{с м}^3$ ) – витрата газу чи рідини, що віднесена до одиниці об'єму апарата.

Вибір технологічних параметрів є одним з основних завдань, що вирішується за допомогою аналізу схем виробництва. За їхньою допомогою визначають оптимальний режим виробництва, що забезпечує отримання максимально високих критеріїв ефективності процесу та показників безпеки.

Зміна технологічних параметрів може призвести не тільки до зниження кількості та якості в продукції, що випускається але і до важких аварій, вибухів та пожеж на виробництві.

Так, наприклад, такі технологічні параметри, як температура, тиск, концентрація речовин впливають на стан рівноваги технологічної системи, в якій відбуваються зворотні хімічні реакції. Підвищення температури змінює рівновагу та збільшує швидкість хімічних реакцій. Таким чином регулювання температурного режиму впливає на процес з метою продуктивності апарата. Це дозволяє технологам підібрати оптимальні умови проведення хіміко-технологічного процесу.

Сучасне промислове виробництво характеризується зростанням масштабів та ускладненням технологічних процесів, збільшенням одиничної потужності окремих агрегатів, установок, використанням інтенсивних, високошвидкісних режимів, наближених до критичних, підвищенням вимог до якості продукції, безпеки персоналу, збереження обладнання та навколишнього середовища.

Економічне, надійне та безпечне функціонування складних технічних об'єктів у сучасних умовах досягається за допомогою автоматизації виробництва, основними тенденціями якої є: створення машин і обладнання з

вбудованими мікропроцесорними засобами виміру, контролю та регулюванням; впровадження систем «людина-машина»; використання високонадійних технічних засобів; автоматизоване проектування систем управління.

#### **1.2.4. Аналіз небезпек об'єкта**

Аналіз безпеки об'єкта проводиться на основі розгляду його стану згідно з вимогами нормативно-правової документації, рекомендацій довідкової і науково-технічної літератури, а також з урахуванням аварій і аварійних ситуацій, що відбувалися на ньому та аналогічних об'єктах.

Під час аналізу безпеки об'єкта потрібно визначати всі можливі аварійні ситуації і аварії, в тому числі й малоймовірні, з катастрофічними наслідками, які можуть виникати на об'єкті, розглянути сценарії їхнього розвитку й оцінити наслідки.

Виявлення можливих аварій потрібно проводити в такій послідовності:

1. Визначити наявність на об'єкті небезпечних речовин, небезпечних режимів роботи обладнання і об'єктів.

До небезпечних речовин належать:

- вибухопожежонебезпечні речовини;
- шкідливі речовини.

*Небезпечні режими роботи устаткування* - режими, які характеризуються такими відхиленнями технологічних параметрів від регламентних значень, за яких може виникнути аварійна ситуація та/або статися зруйнування обладнання, будинків, споруд.

Небезпечні режими характеризуються такими технологічними параметрами, як тиск, вакуум, температура, напруга, склад технологічного середовища тощо.

2. Виявити потенційні види безпеки для кожної одиниці обладнання (апарата, машини) і процесу.

До видів безпеки, що розглядаються, належать:

- пожежа;
- вибух (усередині обладнання, у будівлях або навколишньому середовищі);



- розрив або зруйнування обладнання;
- викид шкідливих речовин;
- сполучення перелічених видів небезпеки.

Для виявлених потенційно небезпечних об'єктів потрібно прогнозувати сценарії виникнення і розвитку можливих аварій, що призводять до реалізації потенційних небезпек. При цьому слід враховувати параметри стану речовин (температура, тиск, агрегатний стан тощо) і стан обладнання, які відповідають як нормальному технологічному режиму, так і режимам, які можливі під час настанні й розвитку аварії.

На кожній стадії розвитку аварії здійснюють:

- оцінювання кількості небезпечних речовин, які можуть взяти участь в аварії;
- встановлення уражальних чинників, які притаманні виду небезпеки, який реалізується під час аварії;
- оцінювання наслідків впливу уражальних чинників аварії на сусідні об'єкти й людей з урахуванням властивостей цих об'єктів і їхнього взаєморозташування:
  - визначають масштаби зон руйнування;
  - ураження людей і зараження місцевості;
  - визначення безпечних зон й місця можливих сховищ, шляхи евакуації, що не потрапляють під вплив уражальних чинників аварії.

Результати аналізу надаються:

- для устаткування (апаратів, машин тощо) у вигляді картки небезпеки;
- для технологічного блоку (стадії технологічного процесу) - у вигляді стислої характеристики небезпеки блоку;
- для підприємства - у вигляді плану підприємства;
- для регіону - у вигляді ситуаційного плану.

Результати виконаного аналізу мають пройти незалежну експертизу.

## **РОЗДІЛ 2. АНАЛІЗ ПОЖЕЖОВИБУХОНЕБЕЗПЕКИ ТЕХНОЛОГІЧНОГО ПРОЦЕСУ**

### **2.1 Оцінювання пожежовибухонебезпеки середовища усередині технологічного обладнання**

На промислових, сільськогосподарських та інших підприємствах зберігаються і переробляються різні за фізико-хімічними та пожежонебезпечними властивостями рідкі, тверді та газоподібні речовини. Кожна з цих груп має свої особливості. Наприклад, рідини можуть знаходитися і в герметично закритих, і у відкритих ємностях, а гази, в тому числі і скраплені, тільки в герметично закритих апаратах. Пружність пари рідини над її дзеркалом в апараті наближається або дорівнює тиску насиченої пари за існуючої температури, в той час як концентрація газів в апаратах від температурного режиму роботи не залежить.

Тверді речовини та матеріали переважно зберігаються та обробляються відкрито, тобто без спеціального укриття та ізоляції. В тих випадках, коли речовини здатні до самозаймання в повітрі або процес їхнього оброблення супроводжується утворенням пилу та продуктів розкладання, оброблення твердих речовин здійснюють без доступу повітря або в закритих апаратах з місцевими відсмоктувачами пилу. При цьому умови утворення небезпечних концентрацій в апаратах з пилом дещо відрізняються від умов в апаратах з рідинами та газами.

На сучасних виробництвах технологічні процеси герметизовані, тобто речовини обертаються усередині технологічного обладнання (резервуари, трубопроводи, насоси тощо), внутрішній простір якого може бути місцем виникнення пожежі.

Отже, необхідно розглянути причини утворення горючого середовища усередині технологічного обладнання, а також способи захисту апаратів та трубопроводів від цих горючих утворень, враховуючи при цьому умови ведення технологічного процесу.

Горюче середовище усередині технологічних апаратів необхідно розглядати з урахуванням режимів роботи:

- під час нормального ведення технологічного процесу;
- у період пуску та зупинки технологічних апаратів, зливу та наливу речовин;
- у випадку порушення ведення технологічного процесу, аварій та пошкодженнях апаратів.

### **Під час нормального ведення технологічного процесу**

Вивчаючи вибухопожежну небезпеку технологічного устаткування та апаратів, необхідно насамперед з'ясувати можливість утворення горючого середовища всередині апаратів. Для горючих газів, легкозаймистих та горючих рідин, твердих горючих речовин і пилу причини та умови утворення горючого середовища можуть бути різноманітними за інших рівних умов.

Апарати і машини для оброблення твердих горючих матеріалів, як правило, відкриті (станки для оброблення деревини, ткацькі станки, зерносушарки тощо). Отже, під час оброблення твердих горючих матеріалів усередині апаратів горюче середовище в більшості випадків переважно існує, і для виникнення пожежі необхідне лише джерело запалювання.

Апарати, резервуари і ємності з легкозаймистими (ЛЗР) та горючими (ГР) рідинами різноманітні за будовою і звичайно мають визначений вільний об'єм. Рідини знаходяться в апаратах у холодному та нагрітому стані та за різного тиску. Оскільки рідини мають властивість випаровуватися за будь-якої температури, то вільний простір закритих апаратів поступово насичується паром. У випадку існування в цьому просторі повітря пари рідини, змішуючись з ним, можуть утворювати горюче середовище. Концентрація насичених парів рідини залежить від робочої температури. Відповідно, в пароповітряному об'ємі закритих апаратів вибухонебезпечна концентрація парів утворюється тільки у визначених температурних інтервалах нагрівання рідини, які називаються температурними межами

розповсюдження полум'я. Таким чином, усередині апаратів з ЛЗР-ГР вибухонебезпечна концентрація буде утворюватися за таких умов:

- існування пароповітряного простору;
- робоча температура лежить в інтервалі між нижньою та верхньою температурними межами розповсюдження полум'я, тобто:

$$t_n \leq t_p \leq t_v, \quad (2.1)$$

де:  $t_p$  – робоча температура рідини в апараті [°C];  
 $t_n, t_v$  – нижня та верхня температурні межі розповсюдження полум'я [°C].

Якщо одна або обидві з умов відсутні, то утворення горючого середовища усередині апарата неможливе.

В апаратах із горючими газами звичайно немає окиснювача, проте в деяких процесах за умовами технології використовується суміш горючого газу з повітрям або киснем.

Наявність вибухонебезпечної концентрації в таких апаратах може бути виражене умовою:

$$\varphi_n \leq \varphi_p \leq \varphi_v, \quad (2.2)$$

де:  $\varphi_p$  – робоча концентрація горючого газу в апараті, [об. частки], [%об] або [г/м<sup>3</sup>];

$\varphi_n, \varphi_v$  – нижня та верхня концентраційні межі розповсюдження полум'я, [об. частки], [% об.] або [г/м<sup>3</sup>].

В апаратах з горючим пилом умовою наявності вибухонебезпечної концентрації всередині апарата буде:

$$\varphi_d \geq \varphi_n, \quad (2.3)$$

де:  $\varphi_d$  - дійсна концентрація пилу, з урахуванням збуреного та осілого пилу, [г/м<sup>3</sup>].

### **В період запускання та зупинки обладнання**

Утворення вибухонебезпечних концентрацій в періоди запускання апаратів, виходу їх на заданий робочий режим часто відбувається внаслідок недостатнього вилучення з внутрішнього об'єму апарата повітря (це можливо в газгольдерах, ацетиленових генераторах, компресорах, ректифікаційних колонах тощо). У разі зупинення апаратів причинами утворення вибухонебезпечних концентрацій можуть бути:

- неповне вилучення з апарата легкозаймистими та горючими рідинами;
- відсутність або недостатнє продування апарата водяною парою або негорючим газом;
- недостатнє промивання водою або погане вентилявання повітря внутрішнього простору від рідин, що залишилися, парів та газів;
- відсутність контролю за складом продувних газів , які відводяться з апаратів;
- негерметичне відключення апарата від інших апаратів і трубопроводів з ЛЗР-ГР, горючими газами.

### **У випадку порушення ведення технологічного процесу, аваріях та пошкодженнях апаратів**

У випадку порушення ведення технологічного процесу в апаратах з ЛЗР-ГР та горючими газами можливе утворення вибухонебезпечних концентрацій за умови відхилення технологічних параметрів від заданої величини в той або інший бік.

Так, для апаратів з ЛЗР-ГР однією з умов утворення вибухонебезпечної концентрації є:

$$t_n \leq t_p \leq t_v ,$$

але якщо апарат експлуатувати з  $t_p > t_v$  або  $t_p < t_n$  , то в ньому неможливе утворення вибухонебезпечної концентрації. Якщо збільшувати робочу температуру до величини  $t_n$  та більше

або зменшувати до величини  $t_v$  та менше, то в апараті утворюється вибухонебезпечна концентрація.

Для апаратів з горючими газами умовою утворення вибухонебезпечної концентрації є:

$$\varphi_n \leq \varphi_p \leq \varphi_v,$$

але якщо апарат експлуатувати з  $\varphi_p > \varphi_v$  або  $\varphi_p < \varphi_n$ , то в ньому неможливе утворення вибухонебезпечної концентрації. Якщо збільшувати робочу концентрацію до величини  $\varphi_n$  та більше або зменшувати до величини  $\varphi_v$  та менше, то в апараті утворюється вибухонебезпечна концентрація.

Для апаратів з горючим пилом умовою утворення вибухонебезпечної концентрації є:

$$\varphi_d \geq \varphi_n,$$

але якщо апарат експлуатувати з  $\varphi_d < \varphi_n$ , то в ньому неможливе утворення вибухонебезпечної концентрації. Якщо збільшити дійсну концентрацію пилу до величини  $\varphi_n$  та більше, то в апараті утворюється вибухонебезпечна концентрація.

У разі пошкоджень та аварій апаратів вибухонебезпечні концентрації можуть утворитися тільки в апаратах, які працюють під розрідженням.

Після оцінювання вибухопожежонебезпечності середовища усередині технологічних апаратів необхідно визначити найбільш небезпечні технологічні апарати, для того щоб запропонувати конкретні заходи захисту.

## **2.2. Аналіз горючого середовища поза технологічними апаратами**

Після оцінювання вибухопожежонебезпечності середовища всередині технологічних апаратів необхідно встановити причини та умови утворення горючого середовища в приміщеннях або на відкритих майданчиках,

іншим чином, поза апаратів. Горючі гази, пари рідин та пил можуть виходити з апаратів або на відкритий майданчик як у випадку нормального ведення технологічного процесу, так і у разі пошкоджень та аварій апаратів. При цьому в місцях виходу парів рідин, газів, пилу можуть утворюватися вибухонебезпечні концентрації.

### **Вибухонебезпечні концентрації поза апаратами за умови нормального режиму роботи**

Вибухонебезпечні концентрації поза апаратами за умови нормального режиму роботи можуть утворюватися в результаті:

- наявності апаратів з відкритою поверхнею дзеркала рідини (фарбувальні, просочувальні ванни тощо);
- наявності апаратів з дихальними пристроями (резервуари, проміжні ємності тощо);
- наявності в технологічних процесах апаратів періодичної дії, експлуатація яких пов'язана з необхідністю відкривання люків, кришок, завантажувальних та розвантажувальних пристроїв (реактори, змішувачі, ємнісні мірники тощо).

В усіх випадках повинна виконуватися така умова:

$$t_p \geq t_{сп} ,$$

де:  $t_{cn}$  – температура спалаху пожежонебезпечної рідини, °С.

### **Вибухонебезпечні концентрації поза апаратами у випадку пошкоджень та аварій технологічного устаткування**

Найбільшу небезпеку для виробництва становлять пошкодження й аварії технологічного устаткування. Під час експлуатації апаратів можливі не тільки ушкодження прокладок фланцевих з'єднань, сальників, швів і подібного, але й пошкодження корпусів і навіть повне руйнування апаратів із виходом назовні великої кількості рідин і газів.

Якщо в пошкоджених апаратах горючі рідини нагріті вище температури самоспалахування, то у разі виходу назовні та контакті з повітрям вони спалахують.

Якщо рідина нагріта нижче температури самоспалахування, то під час виходу назовні горючої рідини відбудеться утворення вибухонебезпечної концентрації парів і газів із повітрям, і не тільки місцево, але й у всьому обсязі приміщення або на території відкритих майданчиків за виконання такої умови:

$$t_p \geq t_{cn} ,$$

де:  $t_{cn}$  – температура спалаху пожежонебезпечної рідини, °С.

Причинами пошкоджень апаратів можуть бути:

- механічні впливи на матеріал апаратів та трубопроводів;
- температурні впливи на матеріал апаратів та трубопроводів;
- хімічне зношення матеріалів (корозія).

### ***Механічні впливи на матеріал апаратів та трубопроводів***

У результаті механічних впливів матеріал апарата або трубопроводу може відчувати надмірно високі внутрішні напруження, які спроможні викликати не тільки утворення нещільностей у швах і з'єднаннях, але й повне руйнування апарата або трубопроводу.

Високі внутрішні напруження виникають за умови підвищеного тиску в апаратах та в результаті навантажень динамічного характеру.

Підвищення тиску, що призводить до пошкодження апаратів, можуть виникати за таких причин:

*а) Порушення матеріального балансу роботи апаратів, швидкості і черговості подачі компонентів*

Якщо маса початкових речовин дорівнює масі кінцевих продуктів, то в апараті буде зберігатися встановлений для нього тиск. Якщо кількість речовин, що поступає в апарат, буде збільшуватися за незмінних витратах, або коли витрати



речовин будуть зменшуватися за постійної подачі, то тиск в апараті буде збільшуватися. Порушення матеріального балансу відбувається у разі невідповідності продуктивності насосів і компресорів прийнятій інтенсивності заповнення апарату, у випадку неправильного з'єднання апаратів, які працюють з різними тисками, при збільшенні опорів у видаткових і дихальних лініях, відсутності або несправності автоматики регулювання, подаванні та відведенні речовин.

*б) Порушення температурного режиму роботи апаратів*

Утворення підвищеного тиску в апаратах та трубопроводах під час нагрівання речовин, які в них знаходяться, вище встановленої межі дуже небезпечно. Порушення температурного режиму відбувається у випадку відсутності або несправності контрольно-вимірювальних приладів, недогляді персоналу, а в деяких випадках – від дії променистої енергії сусідніх апаратів і навіть від підвищення температури навколишнього середовища. Особливо небезпечно порушення температурного режиму в переповнених апаратах, оскільки рідини практично нестисливі і навіть невисокі перевищення заданої температури призводять до підвищеного тиску та руйнування апаратів. Порушення температурного режиму в більшості випадків закінчується вибухом або пожежею.

*в) Порушення процесу конденсації парів*

Порушення процесу конденсації парів також стає причиною збільшення тиску. Це особливо стосується таких процесів, як ректифікація, сорбція. Під час проведення цих процесів випаровування рідин пов'язане з наступною конденсацією одержаної пари. Якщо конденсація пари зменшиться або припиниться, а процес пароутворення буде продовжуватися, то кількість пару буде збільшуватися і тиск в апаратах збільшиться.

Порушення процесу конденсації парів відбувається:

- у результаті зменшення або повного припинення подавання хладоагенту;
- у результаті надходження хладоагентів із більш високою початковою температурою;

- у випадку сильного забруднення теплообмінної поверхні апаратів (зменшується коефіцієнт тепловіддачі).

*г) Потрапляння у високонагріті апарати рідин із низькою температурою кипіння*

Потрапляння у високонагріті апарати рідин із низькою температурою кипіння призводить до інтенсивного випарування рідини і різкого підвищення тиску.

Рідина з низькою температурою кипіння, може потрапити в апарат:

- з продуктом, що надходить;
- через нещільності теплообмінної поверхні;
- у разі неправильного переключення ліній;
- у вигляді конденсату з парових і продувних ліній.

*д) Порушення режиму роботи апаратів з екзотермічними процесам.*

Порушення режиму роботи апаратів з екзотермічними процесами також призводить до підвищення тиску в апаратах і до можливих пошкоджень. Це відбувається:

- в результаті невчасного відводу надлишкового тепла реакції;
- у випадку порушення співвідношення речовин, що реагують;
- у разі збільшення кількості подаваного каталізатора або ініціатора;
- у разі невчасного відведення з реактора надлишкових газоподібних продуктів реакції;
- у випадку утворення пробок у лініях, що стравлюють та відводять речовини.

Зменшення кількості, надлишкового тепла, що відводиться з апарата, відбувається через:

- припинення подання хладоагента;
- забруднення теплообмінної поверхні;
- зниження інтенсивності перемішування.

*ж) Дія на матеріал апаратів та трубопроводів навантажень динамічного характер.*

Навантаження динамічного характеру також можуть призвести до руйнування апаратів. Динамічні навантаження

викликають значно більші напруження в конструкціях апаратів, ніж статичні аналогічної величини. Основні причини динамічних навантажень:

а) різкі зміни тиску в апаратах і трубопроводах:

- в момент пуску апаратів в експлуатацію;
- в момент зупинки апаратів;
- у разі грубих порушень установленого режиму температур та тиску;

б) гідравлічні удари:

- в момент швидкого закривання та відкривання вентилів на трубопроводах;
- у випадку великих пульсаціях подаваної насосами рідини;
- в момент різкої зміни тиску на будь-якій ділянці трубопроводу;
- потрапляння рідин в газові лінії компресорів;

в) вібрація апаратів і трубопроводів:

- при систематичній зміні внутрішнього тиску;
- при впливі зовнішніх сил, що обурюють.

Наслідком цих причин є утворення нещільностей у фланцевих з'єднань, порушення швів і навіть руйнування апаратів.

Вібрації можуть бути:

- у недостатньо закріплених трубопроводах, що працюють під тиском;
- в апаратах, з'єднаних із поршневыми насосами і компресорами;
- в апаратах, розташованих поблизу працюючих агрегатів;
- у недостатньо закріплених апаратах.

*з) Ерозія матеріалу апаратів і трубопроводів.*

Однією з причин пошкоджень від механічних впливів може бути ерозія матеріалу апаратів і трубопроводів.

Ерозія – механічний знос матеріалу середовищем, що рухається. У результаті ерозії зменшується товщина стінок апаратів (трубопроводів) і виникають небезпечні напруги в них навіть у випадку нормального ведення технологічного процесу.

## **Температурні впливи на матеріал апаратів та трубопроводів**

В процесі експлуатації виробничого обладнання нещільності та пошкодження можуть виникати в результаті утворення непередбаченим розрахунком температурних напружень в матеріалі стінок апаратів та трубопроводів, а також в результаті зміни механічних властивостей металів під дією температури.

### а) Температурні напруження

Температурні напруження в технологічних апаратах, як правило, виникають:

- у разі різких змін робочої температури апарата або зовнішнього середовища;
- під впливом нерівномірної дії температури на жорстко закріплених конструкціях та вузлах апаратів;
- якщо є в апаратах елементи, які знаходяться під дією різних температур;
- в товстостінних конструкціях.

Загальна внутрішня напруга, що з'являється в матеріалі від дії корисного навантаження і від температурних впливів, може перевищити межі текучості, тривкості і викликати розривання стінок апаратів трубопроводів.

### б) Зміна механічних властивостей металу.

Вплив високих температур на матеріал апарата (метал) може призвести до появи повільних пластичних деформацій, навіть у тому випадку, якщо напруга від робочих навантажень не буде перевищувати межі текучості за цієї температури.

За умови низьких температур різко знижується питома густина звичайних сталей, що може призвести до утворення тріщин, а іноді й до руйнування апаратів.

### **Хімічний знос матеріалів (корозія)**

Хімічний знос – це зменшення товщини стінок апаратів у результаті хімічної взаємодії матеріалу апаратів з речовинами, які в них знаходяться, або з зовнішнім середовищем.

Руйнування металу від впливу на нього речовин або навколишнього середовища називається корозією.

Розрізняють хімічну та електрохімічну корозію.

#### *Хімічна корозія*

Хімічна корозія відбувається під прямим хімічним впливом у середовищі рідинних діелектриків або газів, нагрітих до високих температур. Це окислювально-відновний процес, не пов'язаний із проходженням електричного струму, до якого відносять кисневу, сірководневу, сірчану, а також водневу корозію в апаратах з високотемпературними режимами.

#### *Електрохімічна корозія*

Електрохімічна корозія відбувається в тому випадку, коли поверхня металу контактує з будь-яким електролітом.

До електрохімічної корозії належать:

- атмосферна корозія, що протікає у вологому повітрі, яке має домішки агресивних парів та газів;
- корозія в розчинах кислот, лугів, солей і т.ін.;
- корозія в розплавлених солях;
- ґрунтова корозія.

### **2.3. Заходи, які унеможливають утворення горючого середовища всередині технологічних апаратів**

#### **2.3.1. У випадку нормального ведення технологічного процесу**

##### *Апарати з твердими горючими матеріалами*

В апаратах та машинах, призначених для обробки твердих горючих матеріалів, горюче середовище не може бути виключене з виробничих процесів.

У таких випадках вживаються заходи, спрямовані на:

- обмеження допустимої кількості їх у цеху змінною, а іноді й півзмінною потребою;
- улаштування місцевої витяжної вентиляції для зменшення кількості пожежонебезпечних відходів виробництва, регулярне прибирання приміщень та устаткування.

##### *Апарати з легкозаймистими та горючими рідинами*

Унеможливити утворення вибухонебезпечних концентрацій в апаратах із легкозаймистими і горючими рідинами дозволяють такі рішення:

- а) ліквідація пароповітряного простору за рахунок:
- збереження ЛЗР-ГР в апаратах під захисним прошарком води (наприклад, зберігання сірковуглецю);
  - застосування резервуарів із покрівлею що плаває, або понтоном;
  - облаштування ємностей з еластичними стінками;
- б) застосування високостійких пін, емульсій (ці речовини і матеріали спроможні, не руйнуючись, плавати на поверхні горючої рідини резервуара, створюючи необхідної товщини прошарок і необхідну герметизацію з корпусом);
- в) створення температурних умов, які виключають утворення вибухонебезпечних концентрацій.

При цьому забезпечуються постійні умови роботи апарата з робочою температурою нижче нижньої температурної межі розповсюдження полум'я, тобто:

$$t_p < t_n$$

або вище верхньої температурної межі розповсюдження полум'я, тобто:

$$t_p > t_v.$$

В першому випадку застосовують системи охолодження або обмежують температуру підігрівання, друга умова забезпечується високими температурами, необхідними в технологічному процесі. Апарати, які працюють у цих температурних умовах, повинні забезпечуватися приладами автоматики для контролю температурного режиму;

г) введення негорючих газів у пароповітряний простір апаратів або ємностей.

Цей засіб застосовують у тих випадках, коли в апараті є умови для утворення вибухонебезпечної концентрації, а також неможливо змінити температурний режим роботи. Застосовують негорючі гази, такі як азот, вуглекислий газ тощо. При цьому повинний бути контроль за концентрацією даних негорючих газів в апараті;

д) введення у вогнебезпечну рідину домішок, які знижують випаровування (знижують парціальний тиск).

В ролі таких домішок для нафтопродуктів і сірковуглецю може бути застосований чотирихлористий вуглець ( $CCl_4$ ) Недоліки цього способу в тому, що можуть змінюватися властивості речовин.

#### Апарати з горючими газами

Виключити можливість утворення вибухонебезпечних концентрацій в апаратах із газами дозволяють такі технічні рішення:

а) у випадку існування суміші горючого газу з окислювачем робоча концентрація газу в апараті повинна встановлюватися вище верхньої або нижче нижньої меж розповсюдження полум'я, тобто:

$$\varphi_p > \varphi_v \text{ або } \varphi_p < \varphi_n .$$

б) установка автоматичних регуляторів співвідношення горючого газу та окиснювача на лініях, що живлять апарат;

в) установка автоматичних регуляторів тиску газу на лініях, що живлять апарат;

г) застосування флегматизуючих домішок, якщо суміш газу з окислювачем знаходиться в межах розповсюдження полум'я;

д) обладнання апаратів газоаналізаторами для безперервного контролю за величиною робочої концентрації газу.

#### Апарати з горючим пилом

Пожежну небезпеку апаратів із пилом можна зменшити такими засобами:

а) в процесі дрібнювання речовин застосовувати процеси з меншим виділенням пилу (наприклад: вібраційний помел, дрібнювання із зволоженням тощо);

б) введенням негорючих газів всередину апаратів протягом усього періоду роботи або в найбільш небезпечні моменти (наприклад, в періоди пуску та зупинки млинів) або

додаванням до вогненебезпечного пилу мінеральних речовин (наприклад, крейди);

в) облаштуванням систем відсмоктування пилу з апаратів (наприклад, у вальцевих станках млинів);

г) застосуванням негорючих газів для пневмотранспорту найбільш небезпечного пилу;

д) автоматичним контролем за розміром швидкості пневмотранспортування здрібнених матеріалів;

е) конструктивними рішеннями апаратів і трубопроводів, що забезпечують мінімальне скупчення осілого пилу, а саме :

- гладко оброблені внутрішні поверхні апаратів і трубопроводів;

- плавні сполучення апаратів і трубопроводів;

ж) використанням вібраторів, що запобігають утворенню пробок пилу в бункерах та трубопроводах.

### **2.3.2. В період пуску та зупинки технологічних апаратів**

Для унеможливлення утворення горючого середовища в апаратах під час їхньої зупинки та постановки на ремонт необхідно:

а) цілком звільнити апарат від вогненебезпечних рідин та газів;

б) надійно відключити апарати і трубопроводи від систем, що працюючих одним із зазначених засобів:

- шляхом повного роз'єднання ліній;

- установкою заглушок між фланцями трубопроводів.

Як правило, застосовують металеві заглушки з хвостовиком, місця установки заглушок вказуються в документах, що оформлюються на період зупинки апаратів; улаштуванням на лініях двох близько розташованих засувок з відвідною трубкою між ними, підведеної до виробничої каналізації, або з подачею між засувками водяної пари або інертного газу;

в) продути апарат від залишків рідин і газів водяною парою або інертним газом. Момент закінчення продувки визначають за аналізом продувної суміші, що відходить;



г) правильно розкрити апарат (на вертикальних апаратах люки відчиняють зверху донизу).

В момент пуску апаратів в експлуатацію, також як і у разі зупинки, повинне проводитися їхнє продування від повітря водяною парою або негорючим газом, і тільки в деяких випадках допускається витіснення повітря горючим газом. При цьому суміш газу з повітрям виводиться в атмосферу через продувну свічу або інший пристрій. Порядок продувки визначається технологічною інструкцією.

## **2.4. Заходи, які унеможливають утворення горючого середовища поза технологічними апаратами**

### **2.4.1. У випадку нормального ведення технологічного процесу**

#### *Апарати з відкритою поверхнею випаровування*

В апараті з відкритою поверхнею випаровування вибухопожежонебезпечність може бути знижена за рахунок:

- заміни апаратів з відкритою поверхнею випаровування закритими апаратами, якщо це не порушує технологічний процес;

- заміною легкозаймистих та горючих рідин менш пожежонебезпечними, а найкраще – негорючими рідинами та сумішами;

- облаштування місцевих систем відсмоктування;

- облаштування кришок для закриття апарату в неробочий період.

#### *Апарати зі змінним рівнем ЛЗР-ГР*

В апаратах зі змінним рівнем ЛЗР-ГР з метою запобігання проникнення назовні парів здійснюють:

- обладнання апаратів дихальними клапанами, що дозволяють зберігати ЛЗР-ГР під надлишковим тиском;

- улаштування наземних сховищ із газорівняльними об'язками, які з'єднують між собою ємності з однаковими продуктами;

- вивід дихальних труб за межі приміщення на 2 метри вище рівня покрівлі;

- зниження нагрівання ємностей зовнішніми джерелами тепла шляхом фарбування сріблястою фарбою, теплоізоляцією поверхні;
- вловлювання парів ЛЗР адсорберами або іншими установками.

#### Апарати періодичної дії

Для зниження вибухопожежонебезпечності апаратів періодичної дії необхідно запропоновувати такі рішення:

- заміна періодично діючих апаратів на апарати безперервної дії, якщо це не порушує технологічний процес;
- максимальна герметизація завантажувальних та розвантажувальних пристроїв;
- облаштування місцевих систем відсмоктування парів та газів біля завантажувальних та розвантажувальних пристроїв.

#### Апарати герметично закриті, що працюють під тиском

Для апаратів герметично закритих, що працюють під тиском, унеможливлення або зменшення виходу назовні парів та газів досягається нижчезазначеними способами:

- забезпеченням нормальної герметичності зварних та роз'ємних з'єднань;
- забезпеченням безсальникових та мембранних насосів;
- застосуванням сальникових насосів із торцевим ущільненням;
- облаштуванням місцевих систем відсмоктування біля місць можливого відтоку парів та газів;
- систематичним оглядом обладнання та дотримання графіків планово-попереджувальних ремонтів.

### **2.4.2. У разі пошкоджень та аварій технологічного обладнання**

#### **Заходи, які унеможливають пошкодження технологічного обладнання в результаті механічних впливів на матеріал апаратів та трубопроводів**

До заходів, що унеможливають пошкодження та аварії обладнання в результаті механічних впливів на матеріал апаратів та трубопроводів і, як наслідок, унеможливають утворення вибухонебезпечних концентрацій поза апаратами,

насамперед необхідно віднести запобігання утворення підвищених тисків та дій динамічного характеру. Всі апарати, під час роботи яких утворюється підвищений тиск, захищають запобіжними клапанами. До основних заходів, що не допускають пошкодження та аварії обладнання в результаті механічних впливів на матеріал апаратів та трубопроводів, належать заходи, що описані нижче.

#### Дотримування матеріального балансу роботи апаратів, швидкості і черговості подавання компонентів

Дотримування матеріального балансу роботи апаратів попереджує переповнювання апаратів рідинами та газами, і що в свою чергу в кінцевому підсумку запобігає підвищенню тиску. Це досягається:

- обладнанням апаратів відповідними приладами автоматичного контролю, захисту, регулювання та блокування;
- облаштуванням апаратів переливними трубами, які часто наповнюються;
- встановленням пристроїв, що редукують тиск на лініях, які з'єднують апарати з різними тисками;
- очищенням речовини від твердих частинок та солей з метою запобігання утворення пробок у лініях, виконанням в строк регламентних робіт з очищення трубопроводів і апаратів від відкладень, захищеністю газових ліній теплоізоляцією від можливої конденсації парів, установленням буферних ємностей перед компресорами для уловлювання конденсату з газу тощо.

#### Дотримування визначеного температурного режиму роботи апаратів

Для підтримування визначеного температурного режиму роботи апаратів їх необхідно обладнати приладами автоматичного контролю, захисту, регулювання та блокування. Захищають ємності теплоізоляцією, екранами, фарбуванням поверхонь у сріблястий колір, розміщують на визначеній відстані від приладів опалення та джерел тепла.

#### Дотримування нормального процесу конденсації парів

Дотримування нормального процесу конденсації парової фази досягається за рахунок:

- обладнання апаратів необхідними приладами автоматичного регулювання;
- контролю температури хладоагента перед надходженням у конденсатори та на виході із них;
- дотримування встановлених термінів очищення теплообмінної поверхні від відкладень;
- здійснення автоматичного контролю за роботою вакуум-насосів;
- автоматичного відключення апарату у разі порушення режиму конденсації.

Недопущення потрапляння у високонагріті апарати рідин із низькою температурою кипіння

Для недопущення потрапляння у високонагріті апарати рідин із низькою температурою кипіння необхідно:

- на лініях подавання водяної пари в апарати влаштувати прилади для продування ліній від конденсату;
- осушувати та обезводнювати речовини, які подаються до апарата;
- стежити за правильністю приєднання ліній до апарата;
- подавати пару в достатньо прогріті апарати.

Дотримування нормального режиму роботи апаратів з екзотермічними процесами

Дотримування нормального режиму роботи апаратів з екзотермічними процесами досягається:

- облаштуванням автоматичних дозаторів співвідношення речовин, які подаються до апарату ;
- застосуванням автоматичних регуляторів подачі хладоагента;
- автоматичним стравлюванням надлишкового тиску для забезпечення своєчасного відведення газоподібних продуктів реакції.

Попередження дії на матеріал апаратів та трубопроводів навантажень динамічного характеру

Для попередження дії на матеріал апаратів та трубопроводів навантажень динамічного характеру необхідно:

- забезпечити повільність зміни тиску в момент пуску, зупинки та в періоди переходу з одного режиму роботи апарату на інший;

- не допускати гідравлічних ударів, для чого на лініях із рідинами встановлюють зворотні клапани, газові ковпаки на газових лініях від компресорів, застосовують різноманітні пристрої проти потрапляння рідин у газові лінії компресорів;

- передбачати заходи боротьби з вібрацією шляхом заміни поршневих насосів відцентровими, улаштуванням масивних фундаментів під апаратами, які вібрують, надійним кріпленням трубопроводів та апаратів, ізоляцією еластичними прокладками апаратів, які вібрують.

#### **Попередження дії ерозії на матеріал апаратів і трубопроводів**

До заходів, що попереджують пошкодження апаратів та трубопроводів від дії ерозії, належать:

- застосування стійкого до певного виду ерозії матеріалу;
- застосування відбивачів та розсікачів струменів;
- очищення речовин (газів, рідин) від твердих домішок;
- недопущення режиму кавітації;
- контроль за зносом матеріалу, товщиною стінок;
- зниження турбулентності потоку, влаштування плавних переходів, поворотів трубопроводів.

#### **Заходи, які унеможливають пошкодження технологічного обладнання в результаті температурних впливів на матеріал апаратів та трубопроводів**

До заходів, які унеможливають температурні впливи на матеріал апаратів та трубопроводів, насамперед належать заходи з запобігання температурних напружень та направлені проти зміни механічних властивостей металу апарата від нагрівання або охолодження.

#### **Запобігання температурних напружень**

Запобігання руйнування апаратів та трубопроводів від температурних напружень досягається:

- установкою температурних компенсаторів на апаратах та трубопроводах;

- застосуванням рухомих опор для кріплення трубопроводів;
- улаштуванням надійної теплоізоляції апаратів;
- застосуванням автоматичних регуляторів температури для підтримування температурного режиму в апаратах з товстими стінками;
- захистом апаратів та трубопроводів від місцевого нагрівання;
- застосуванням автоматичного регулювання подачі речовин, які вступають в екзотермічні реакції;
- захистом високонагрітих апаратів від різкого охолодження.

*Запобігання зміні механічних властивостей металу апарата в результаті нагрівання або охолодження*

Запобігання зміні механічних властивостей металу апарата в результаті нагрівання або охолодження досягається:

- монтуванням екранів та стаціонарних систем охолодження;
- дотриманням відповідних відстаней між апаратами;
- захистом апаратів та трубопроводів теплоізоляцією.

*Заходи, які унеможливають пошкодження технологічного обладнання в результаті хімічного зносу матеріалів (корозії)*

До заходів, які унеможливають пошкодження технологічного обладнання в результаті руйнування металу від впливу на нього речовин або навколишнього середовища, належать:

- застосування корозійностійких матеріалів;
- ізоляція металу від агресивного середовища захисними покриттями;
- зменшення корозійної активності середовища шляхом очищення речовин від корозійних домішок;
- застосування неметалевих хімічно стійких матеріалів;
- застосування установок катодного захисту проти електрохімічної корозії тощо.

## **Розділ 3. ІДЕНТИФІКАЦІЯ ОБ'ЄКТІВ ІЗ ПІДВИЩЕНИМ РІВНЕМ НЕБЕЗПЕКИ**

### **3.1. Ідентифікації потенційно небезпечних об'єктів**

До потенційно небезпечного об'єкта відносять об'єкт, на якому можуть використовувати або виготовляти, переробляти, зберігатися чи транспортувати небезпечні речовини, біологічні препарати, а також інші об'єкти, що за певних обставин можуть створити реальну загрозу виникнення аварії.

З метою аналізу структури об'єктів господарської діяльності та характеру їхнього функціонування для виявлення факту існування або відсутності джерел небезпеки, які за певних обставин можуть ініціювати виникнення надзвичайної ситуації, а також визначення рівнів можливих надзвичайних ситуацій та вдосконалення організації державного обліку у процесі паспортизації та реєстрації потенційно небезпечних об'єктів передбачають проведення їхньої ідентифікації.

У процесі ідентифікації розглядають та враховують як внутрішні, так і зовнішні чинники небезпеки потенційно небезпечних об'єктів.

Внутрішні чинники небезпеки визначаються небезпечністю будов, споруд, обладнання, технологічних процесів об'єкта господарської діяльності та речовин, що виготовляють, переробляють, зберігають чи транспортують на його території.

Зовнішні чинники небезпеки, які безпосередньо не пов'язані з функціонуванням об'єкта господарської діяльності, характеризують можливістю ініціювати виникнення на ньому НС та негативним впливом на її розвиток (природні явища, аварії на об'єктах, які розташовані поруч).

Для визначення єдиних критеріїв та порядку віднесення об'єктів до потенційно небезпечних затверджена Методика ідентифікації потенційно небезпечних об'єктів (наказ МНС України від 23.02.2006 р. №98 «Методика ідентифікації потенційно небезпечних об'єктів»).

Ідентифікація проводиться відповідальною особою об'єкта господарської діяльності, яка повинна у встановленій формі узгодити результати ідентифікації із місцевими органами державного нагляду у сфері цивільного захисту.

На підставі узагальнених результатів проведення ідентифікації місцеві органи державного нагляду у сфері цивільного захисту формують та щорічно уточнюють переліки потенційно небезпечних об'єктів підвідомчої території.

Результати, отримані відповідно до цієї методики, також використовують для розробки заходів щодо попередження надзвичайних ситуацій та підготовки до реагування на них особами, які зареєструють небезпечні об'єкти, у тому числі особами, відповідальними за об'єкти, що визначені центральними та місцевими органами виконавчої влади як такі, що несуть загрозу виникнення надзвичайних ситуацій.

Зазначена методика не поширюється на транспортні засоби, які перевозять небезпечні речовини рухомим складом залізничного транспорту, суднами, плавзасобами морського та річкового транспорту, літаками, іншими повітряними транспортними засобами та автомобільним транспортом.

Порядок проведення ідентифікації об'єктів господарської діяльності щодо визначення потенційної небезпеки здійснюється за наступними кроками:

1. Вибір кодів надзвичайної ситуації, виникнення яких можливе на об'єкті господарської діяльності, згідно з Державним класифікатором надзвичайних ситуацій ДК 019-2010.

2. Аналіз показників ознак надзвичайної ситуації, вибраних на попередньому кроці, та визначення їхніх порогових значень із використанням класифікаційних ознак надзвичайних ситуацій.

3. Виявлення за результатами аналізу джерел небезпеки, які за певних умов (аварії, порушення режиму експлуатації, виникнення природних небезпечних явищ тощо) можуть стати причиною виникнення надзвичайної ситуації.



4. Визначення видів небезпеки для кожного з виявлених джерел небезпеки.

5. Визначення переліку небезпечних речовин, що використовуються на об'єкті господарської діяльності, їхніх кількості та класу небезпеки за допомогою нормативних документів у сфері визначення небезпечних речовин.

6. Оцінювання зони поширення надзвичайної ситуації на підставі отриманих даних, які можуть ініціювати кожне з виявлених джерел небезпеки.

7. Визначення державних (галузевих) реєстрів (кадастрів), в яких зареєстровано або необхідно зареєструвати об'єкт господарської діяльності з використанням Переліку затверджених державних (галузевих) реєстрів України для обліку небезпечних об'єктів та визначення, чи відповідає об'єкт діючим нормативно-правовим актам у сфері визначення небезпечних об'єктів.

8. Надається висновок щодо віднесення об'єкта господарської діяльності до статусу потенційно небезпечного об'єкта за отриманими результатами ідентифікації. Об'єкт господарської діяльності визначається потенційно небезпечним за умови:

- існування у його складі хоча б одного джерела небезпеки, здатного ініціювати НС місцевого, регіонального або державного рівнів;

- підпадання під дію нормативно-правових актів незалежно від рівнів надзвичайної ситуації, які можуть ініціювати виявлені джерела небезпеки.

Об'єкт господарської діяльності, який за результатами ідентифікації не підпадає під вищезазначені вимоги, не визнається потенційно небезпечним об'єктом.

### **3.2. Об'єкти підвищеної небезпеки**

Кінцевим етапом проведення ідентифікації потенційно небезпечних об'єктів є виявлення серед них об'єктів підвищеної небезпеки, для яких розробляють Декларацію безпеки.

Об'єкт підвищеної небезпеки – об'єкт, на якому використовують, виготовляють, переробляють, зберігають або транспортують одну або кілька небезпечних речовин чи категорій речовин у кількості, що дорівнює або перевищує нормативно встановлені порогові маси, а також інші об'єкти як такі, що відповідно до закону є реальною загрозою виникнення надзвичайної ситуації техногенного та природного характеру (Закон України від 18.01.2001 № 2245-III «Про об'єкти підвищеної небезпеки»).

Нагляд та контроль на рівні держави у сфері діяльності, пов'язаної з об'єктами підвищеної небезпеки, здійснюють уповноважені законами органи влади, в тому числі спеціально уповноважені центральні органи виконавчої влади та їхні відповідні територіальні органи, до компетенції яких відповідно до закону належать питання:

- охорони праці;
- забезпечення екологічної безпеки та охорони навколишнього природного середовища;
- захисту населення і територій від надзвичайних ситуацій техногенного та природного характерів;
- пожежної безпеки;
- санітарно-епідемічної безпеки;
- містобудування.

Для отримання дозволу на експлуатацію об'єктів підвищеної небезпеки суб'єкт господарської діяльності, а також підприємства, установи, організації, що мають намір розпочати експлуатацію об'єктів підвищеної небезпеки, окрім ідентифікації ОПН, надсилають до відповідних обласної, Київської міської державної адміністрації, виконавчих органів селищної або міської рад заяву на отримання дозволу щодо експлуатації об'єкта підвищеної небезпеки, до якої додаються:

- декларація безпеки;
- договір обов'язкового страхування відповідальності за шкоду, яка може бути заподіяна аваріями на об'єктах підвищеної небезпеки;

- план реагування у разі загрози та виникнення надзвичайних ситуацій на об'єкті підвищеної небезпеки;
- копія дозволу на будівництво і/або реконструкцію об'єкта підвищеної небезпеки;
- висновки передбачених законом державних та в разі існування громадських експертиз;
- у разі розміщення об'єкта підвищеної небезпеки на території відповідної ради - копія рішення ради про надання згоди на розміщення об'єкта підвищеної небезпеки на її території.

Відшкодування шкоди (в тому числі моральна), заподіяної фізичним чи юридичним особам внаслідок аварії, що сталася на об'єкті підвищеної небезпеки, незалежно від вини суб'єкта господарської діяльності, у власності або користуванні якого перебуває об'єкт підвищеної небезпеки, відшкодовується суб'єктом господарської діяльності цим особам у повному обсязі, крім випадків, коли аварія виникає внаслідок непереборної сили або з умислу потерпілого.

### **3.3. Ідентифікація об'єктів підвищеної небезпеки**

Згідно з статтею 9 Закону України від 18.01.2001 № 2245-III «Про об'єкти підвищеної небезпеки» суб'єкт господарської діяльності ідентифікує об'єкти підвищеної небезпеки відповідно до кількості порогової маси небезпечних речовин.

Порядок ідентифікації, форма та зміст оповіщення про її результати, а також нормативи порогової маси небезпечних речовин визначаються та встановлюються Кабінетом Міністрів України згідно з Постановою від 11.07.2002 № 956 «Порядок ідентифікації та обліку об'єктів підвищеної небезпеки», НПАОП 0.00-6.21-02 «Порядок ідентифікації та обліку об'єктів підвищеної небезпеки» та НПАОП 0.00-3.08-02 «Нормативи порогових мас небезпечних речовин для ідентифікації об'єктів підвищеної небезпеки».

Небезпечною речовиною називають хімічну, токсичну, вибухову, окислювальну, горючу речовину, біологічні агенти та речовини біологічного походження (біохімічні, мікробіологічні, біотехнологічні препарати, патогенні для

людей і тварин мікроорганізми тощо), які становлять небезпеку для життя і здоров'я людей та довкілля, сукупність властивостей речовин і/або особливостей їхнього стану, внаслідок яких за певних обставин може створитися загроза життю і здоров'ю людей, довкіллю, матеріальним та культурним цінностям;

Для визначення критерію безпеки небезпечних речовин вводять поняття порогова маса небезпечних речовин, яке є собою нормативно встановленою масою окремої небезпечної речовини або категорією небезпечних речовин чи сумарною масою небезпечних речовин різних категорій.

Мета проведення ідентифікації полягає в тому, що на підставі спеціальних розрахунків, із загальної кількості об'єктів, де виготовляють, використовують, переробляють або транспортують небезпечні речовини виявити ті, що несуть особливу небезпеку. При цьому враховується не тільки маса отруйних та токсичних речовин, але й відстань об'єкта до «місць турботи» держави. «Місцем турботи» вважається місце, де одночасно можуть знаходитися більше 20 осіб, транспортні магістралі національного значення, природоохоронні зони, дитячі садки, лікарні тощо. Перевищення цієї відстані за нормативну призводить до зростання безпеки.

Зазначена методика ідентифікації не застосовуються до ідентифікації та обліку:

- потенційно небезпечних об'єктів військового призначення;
- потенційно небезпечних об'єктів, що належать до тих, на яких присутні радіоактивні речовини;
- потенційно небезпечних об'єктів розвідки, видобутку та розробки корисних копалин, включно з розвідкою та розробкою морського дна, наявність небезпечних речовин у яких обумовлена природними явищами, а їхня кількість не може контролюватися;

- небезпечних речовин, що перевозяться за межами підприємства всіма видами транспортних засобів, крім транспортування по трубопроводах;

- гідротехнічних споруд.

Ідентифікації об'єктів підвищеної небезпеки здійснюється за наступними кроками:

1. Виділяють ПНО за наявністю небезпечних речовин.

2. Розраховують розподіл мас небезпечних речовин в апаратах та трубопроводах визначених як ПНО.

3. Розраховують сумарну масу індивідуальних небезпечних речовин або сумарну масу небезпечних речовин, що належать до однієї категорії і/або групи.

4. Порівнюють сумарну масу небезпечних речовин із їхньою пороговою масою.

5. Складають Повідомлення про результати ідентифікації.

#### **3.4. Декларування безпеки об'єктів підвищеної небезпеки**

Територіальні та місцеві органи державного нагляду у сфері цивільного захисту визначають об'єкти, що підпадають під термін ПНО і підлягають обліку та перевірці за наступною схемою:

1. Місцеві органи державного нагляду у сфері цивільного захисту під час проведенні перевірок виявляють потенційно небезпечні об'єкти.

2. Місцеві органи державного нагляду у сфері цивільного захисту складають перелік ПНО і подають його до комісій з питань екологічної безпеки та надзвичайних ситуацій (ТЕБ та НС).

3. Місцеві органи державного нагляду у сфері цивільного захисту погоджують перелік ПНО з іншими наглядовими органами і надають його до територіальних органів державного нагляду у сфері цивільного захисту (щороку до 1 жовтня).

4. Територіальні органи державного нагляду у сфері цивільного захисту затверджують перелік ПНО на комісії з питань ТЕБ та НС (щороку до 1 листопада).

5. Територіальні органи державного нагляду у сфері цивільного захисту подають зведений перелік ПНО до Державного департаменту страхового фонду документації (Державний департамент СФД) і до Державної інспекції цивільного захисту та техногенної безпеки.

6. На підставі зведених переліків Державний департамент СФД надсилає відповідну форму паспорта керівнику (власнику) ПНО.

7. Керівник (власник) ПНО розробляє та направляє паспорт ПНО до Державного департаменту страхового фонду документації (у 30-ти денний термін після отримання відповідної форми паспорта).

8. Державний департамент страхового фонду документації забезпечує реєстрацію ПНО згідно з постановою Кабінету Міністрів України від 29 08.2002 №1288 «Про затвердження Положення про Державний реєстр потенційно небезпечних об'єктів».

9. Державний департамент страхового фонду документації надає ПНО окремий реєстраційний номер, який зберігається у реєстрі до повної ліквідації небезпечного об'єкта.

10. Паспорт ПНО та свідоцтво про реєстрацію в Державному департаменті СФД залучається до наглядової справи ПНО.

11. Облік ПНО здійснюється територіальними та місцевими органами Державного департаменту страхового фонду документації у спеціальному журналі обліку ПНО та ОПН.

12. Планування та періодичність перевірок ПНО здійснюється на основі аналізу надзвичайних ситуацій, стану техногенної безпеки на підприємствах з урахуванням сезонних профілактичних заходів та періодичності перевірок об'єктів.

13. У територіальних та місцевих органах державного нагляду у сфері цивільного захисту розробляють плани роботи:

- у територіальних – на квартал (крім того розробляють календарні плани на рік, які направляють до місцевих органів державного нагляду у сфері цивільного захисту);

- у місцевих – на квартал (крім того кожний державний інспектор складає місячний план-графік роботи та перевірок ПНО). У місцевих органах державного нагляду у сфері цивільного захисту складаються річні плани-графіки перевірок об'єктів. Це планування може фіксуватися у журналі обліку ПНО та ОПН.

Порядок визначення, обліку та перевірки об'єктів підвищеної небезпеки здійснюють за наступною схемою:

1. За результатами перевірок приписами пропонується проведення ідентифікації ПНО (згідно з термінами припису).

2. Розгляд результатів ідентифікації та проведення перевірки їхньої відповідності.

3. Реєстрація у журналі обліку ОПН згідно з повідомленням про ідентифікацію.

4. Реєстрація в Держнаглядохоронпраці та отримання свідоцтва про державну реєстрацію ОПН (протягом 10 робочих днів після реєстрації). Складання декларації безпеки ОПН (згідно з термінами припису).

5. Проведення експертизи декларації безпеки (згідно з термінами припису).

6. Направлення декларації безпеки з позитивним висновком до Державної інспекції.

7. Складання плану графіка перевірок ПНО по району, календарного плану в територіальних органах.

Основні питання, що розглядаються під час перевірки ПНО та ОПН:

- проведення паспортизації ПНО та реєстрація в Державному реєстрі ПНО, що веде Державний департамент страхового фонду документації;

- результати проведення ідентифікації ПНО;

- наявність декларації безпеки ОПН та результатів експертизи;
- наявність договору обов'язкового страхування цивільної відповідальності суб'єкта господарської діяльності за шкоду, яка може бути заподіяна пожежами та аваріями на ОПН;
- ступінь виконання заходів, викладених у матеріалах за результатами попередніх перевірок;
- наявність аварійно-рятувальних підрозділів, положення про них;
- відповідність фактичного стану об'єкта проектній та технічній документації;
- накази і розпорядження щодо забезпечення виконання заходів у сфері цивільного захисту та техногенної безпеки, призначення відповідальних посадових осіб за організацію їхнього виконання;
- стан виконання постанов органів державного нагляду у сфері цивільного захисту щодо обмеження, тимчасової заборони експлуатації об'єкта;
- наявність та зміст планів локалізації і ліквідації аварій; стан організації виконання заходів щодо захисту населення і територій від надзвичайних ситуацій техногенного характеру;
- готовність до дій в умовах надзвичайних ситуацій;
- накопичення, збереження і цільове використання матеріальних ресурсів, призначених для ліквідації наслідків надзвичайних ситуацій;
- дотримання вимог будівельних норм і правил у частині інженерно-технічних заходів щодо цивільного захисту;
- наявність та утримання в постійній готовності на ПНО локальних систем виявлення загрози виникнення надзвичайних ситуацій та локальних систем оповіщення населення, передусім того, що проживає у зонах можливого ураження, та персоналу цих об'єктів;
- наявність і готовність до використання за призначенням у разі виникнення надзвичайної ситуації



засобів колективного та індивідуального захисту населення, майна цивільного захисту, їхнього утримання та ведення обліку.

Інспекторська перевірка закінчується аналізом діяльності, підбиття підсумків перевірки та складанням відповідних документів і, насамперед, Припису, в якому необхідно відобразити виявлені порушення та недоліки у сфері цивільного захисту та техногенної безпеки ПНО і ОПН. Також у Приписі у стислій формі викладаються питання організації роботи з усіх питань у сфері цивільного захисту та техногенної безпеки, усунення порушень, виявлених за результатами попередніх перевірок.

Припис складається у двох примірниках, кожний з яких підписується посадовою особою територіального чи місцевого органу державного нагляду у сфері цивільного захисту, яка здійснювала перевірку (або членами комісії).

Перший примірник припису не пізніше ніж через п'ять робочих днів після перевірки подається керівнику ПНО для виконання, а другий – за підписом керівника щодо погодження зазначених у ньому термінів та одержання керівником першого примірника, залучається до наглядової справи ПНО для здійснення контролю. Під час проведення перевірки державний інспектор зобов'язаний у попередньому приписі зробити відмітки про виконання заходів.

За всіма невиконаними заходами, запропонованими в приписі, а також якщо невиконані законні вимоги створюють загрозу або призвели до виникнення аварії або надзвичайної ситуації техногенного характеру, сприяли її розвитку чи перешкоджали ліквідації, посадові особи територіальних чи місцевих органів державного нагляду у сфері цивільного захисту повинні вжити заходів щодо притягнення винних осіб до відповідальності згідно з діючим законодавством та застосувати запобіжні заходи.

### **3.5. Експертиза декларації безпеки об'єкта підвищеної небезпеки**

Експертизу декларації безпеки можуть проводити суб'єкти господарської діяльності всіх форм власності, що займаються науковою і науково-технічною діяльністю у сфері безпеки промислових об'єктів, у тому числі спеціалізовані експертні організації за винятком тієї організації, яка її розробляла.

Експертну організацію для проведення експертизи суб'єкт господарської діяльності обирає самостійно.

Дані про об'єкти підвищеної небезпеки, які є державною або комерційною таємницею, подаються суб'єктом господарської діяльності з урахуванням вимог відповідних нормативно-правових актів.

Висновок експертизи повинен бути конкретним, об'єктивним, аргументованим, доказовим і містити:

1. Найменування виду експертизи із зазначенням її об'єктів.

2. Виклад підстав для проведення експертизи.

3. Відомості про експертну організацію та експертів.

4. Дані про замовника та перелік об'єктів експертизи.

5. Відомості про розглянуті в процесі експертизи документи та об'єкти.

6. Результати проведення експертизи, що складаються з оцінювання:

- повноти і достовірності інформації, що міститься в декларації безпеки;

- обґрунтованості результатів дослідження ступеня небезпеки та оцінювання рівня ризику;

- обґрунтованості та достатності рішень, прийнятих на основі аналізу рівня ризику, для зниження його до прийнятної величини, готовності до дій з локалізації та ліквідації наслідків аварій.

Формулювання зауважень і висновків експертизи повинні тлумачитися однозначно. Експертна організація несе відповідальність згідно із законодавством за повноту, достовірність та об'єктивність експертизи.

У разі негативного висновку експертизи суб'єкт господарської діяльності має право подати декларацію безпеки на повторну експертизу після врахування зауважень.

### **3.6. Порядок розробки декларації безпеки об'єкта підвищеної небезпеки**

Розробка декларації безпеки об'єкта підвищеної небезпеки здійснюється за наступними пунктами (для навчальних цілей зміст декларації скорочено):

1. Загальні відомості про об'єкт підвищеної небезпеки:
  - результати ідентифікації із зазначенням найменування та сумарної маси небезпечних речовин, за якими проводилася ідентифікація об'єкта;
  - відомості про реєстраційні документи та дозволи на експлуатацію (в установленому порядку);
  - основний вид робіт, що виконуються;
  - склад об'єкта і перелік основних технологічних процесів та регламентів, пов'язаних з небезпечними речовинами;
  - умови приймання і зберігання сировини;
  - загальна чисельність персоналу та працівників найбільшої зміни об'єкта під час експлуатації;
  - розташування об'єкта на місцевості та відстань до міста, інших населених пунктів, місць великого скупчення людей, транспортних магістралей, промислових об'єктів, природоохоронних об'єктів, цивільних об'єктів;
  - межі заборонних, охоронних і санітарно-захисних зон;
  - генеральний план, його розміри та межі, де розташований об'єкт;
  - перелік підприємств, установ та організацій, що можуть опинитися у небезпечній зоні аварії на об'єкті із зазначенням відстані до них і максимально можливої чисельності персоналу тощо.
2. Заходи щодо забезпечення безпеки об'єкта підвищеної небезпеки та локалізації і ліквідації наслідків аварій:

- відповідність умов експлуатації об'єкта вимогам норм і правил безпеки із зазначенням найменувань нормативно-правових актів та нормативних документів, якими ці умови встановлюються;

- відомості про систему професійної та протиаварійної підготовки персоналу із зазначенням термінів перевірки знань з питань охорони праці та техногенної безпеки, а також порядку допуску персоналу до роботи на об'єкті;

- організаційно-технічні заходи, спрямовані на забезпечення безпеки експлуатації об'єкта, у тому числі проведення технічного обслуговування та ремонту, розроблення і дотримання технологічних процесів та регламентів;

- відомості про систему виробничого контролю за дотриманням вимог безпеки і охорони праці, проведення експертизи безпеки об'єкта, а також проведення та аналізу причин аварійних ситуацій і аварій;

- заходи щодо локалізації і ліквідації наслідків аварій на об'єкті;

- відомості про систему оповіщення у разі виникнення аварії на об'єкті з наведенням схеми оповіщення та зазначенням дій персоналу і населення у випадку аварії

- перелік прийнятих з метою зниження рівня ризику рішень і здійснених з метою запобігання аваріям заходів тощо.

3. Результати аналізу ступеня небезпеки та оцінювання рівня ризику:

- умови виникнення та розвитку імовірних аварій, перелік чинників і основних причин, що сприяють виникненню та розвитку аварій;

- найменування та сумарна маса небезпечних речовин, що спричиняють аварії;

- розміри імовірних зон дії вражальних факторів;

- стислий опис сценаріїв імовірних аварій з урахуванням умови їхнього виникнення та розвитку;

- дані про ступінь небезпеки та рівень ризику, а також про імовірність заподіяння шкоди населенню та довкіллю, очікувані збитки тощо.

4. Розрахунково-пояснювальна частина декларації. Оформлюється згідно з ДСТУ 5008-95 «Документація. Звіти в галузі науки і техніки. Структура та правила оформлення».

Характеристика небезпечних речовин (наводяться відомості про кожну небезпечну речовину):

- найменування речовини;
- формула (структурна або емпірична), склад;
- фізико-хімічні властивості (молекулярна вага, температура кипіння, густина, агрегатний стан, колір, запах, поріг сприйняття та інші характерні ознаки);
- вибухо- та пожежонебезпечність, токсичність;
- реакційна здатність, корозійна активність;
- вплив на людей та довкілля;
- запобіжні заходи та засоби захисту;
- методи переведення речовини в нешкідливий стан;
- перша допомога потерпілим.

Відомості про технологію.

Аналіз рівня ризику виникнення аварій:

- аналіз основних причин і чинників виникнення аварій;
- оцінювання кількості небезпечних речовин, що беруть участь в аварії;
- розрахунок імовірних зон дії вражальних факторів;
- визначення об'єктів «турботи» суспільства, які потрапляють у зону дії вражальних чинників і для яких існує ризик негативних наслідків їхнього впливу;
- оцінка можливих негативних наслідків для визначених об'єктів «турботи» суспільства (кількість потерпілих, ступінь руйнувань, матеріальні втрати, збитки тощо).

Ситуаційний план (графічне зображення у масштабі максимальних зон можливого ураження для найбільш небезпечних за своїми наслідками та для найбільш імовірних сценаріїв аварії).

Список використаних джерел (перелік нормативно-правових актів, нормативних документів, науково-технічних та довідкових видань) тощо.

6. Висновок (узагальнена оцінка ступеня небезпеки та рівня ризику виникнення аварій на об'єкті).

## **Розділ 4. ОЦІНЮВАННЯ СТІЙКОГО ФУНКЦІОНУВАННЯ ПОТЕНЦІЙНО НЕБЕЗПЕЧНИХ ОБ'ЄКТІВ В УМОВАХ АВАРІЙ**

### **4.1. Основи стійкого функціонування об'єктів підвищеної небезпеки**

Забезпечення стійкого функціонування потенційно небезпечних об'єктів і об'єктів підвищеної небезпеки є основним критерієм попередження виникнення аварійних ситуацій і вжиття заходів для зменшення збитків та втрат у разі виробничих аварій.

Під стійким функціонуванням об'єкта розуміють його здатність в умовах надзвичайних ситуацій у мирний час, в умовах надзвичайного стану та в особливий період виконувати роботи, випускати продукцію та надавати послуги у запланованому обсязі та відповідно до визначеної номенклатури і відповідної якості, а у випадку впливу на об'єкт вражаючих факторів, стихійних лих та виробничих аварій – у мінімально короткі строки відновити своє виробництво (ДСТУ Б А.2.2 - 7:2010).

На стійке функціонування об'єкта впливають наступні чинники:

1. Надійність захисту робітників і службовців від дій і наслідків аварій та первинних і вторинних чинників ураження.
2. Безпечність розташування об'єкта відносно зон можливих руйнувань.
3. Здатність інженерно-технічного комплексу об'єкта протистояти діям, які спроможні заподіяти руйнування будинків, споруд, пошкодження устаткування контрольно-вимірjuвальної апаратури тощо. Безперервність постачання об'єкта всім необхідним для випуску продукції: електроенергією, паливом, газом, сировиною, комплектуючими елементами тощо.
4. Підготовленість об'єкта до проведення рятувальних та інших аварійно-відновлювальних невідкладних робіт і до поновлення виробництва.
5. Надійність і безперервність керування виробництвом.

Увесь процес планування і проведення досліджень поділяється на три етапи:

- I етап — підготовчий. На цьому етапі розробляються керівні документи, які визначають учасників досліджень та організовується їхня підготовка.

- II етап — оцінювання стійкості роботи об'єкта підвищеної небезпеки. На цьому етапі проводиться безпосереднє дослідження стійкого функціонування об'єкта. Кожна група оцінює стійкість відповідних елементів виробничого комплексу та робить необхідні розрахунки.

- III етап — розроблення заходів, які підвищують стійке функціонування роботи об'єкта. На цьому етапі підбиваються підсумки проведених досліджень. За результатами досліджень розробляються:

- перспективний план заходів щодо підвищення стійкого функціонування роботи об'єкта підвищеної небезпеки, які проводяться завчасно;

- план-графік нарощування заходів із підвищення стійкого функціонування роботи об'єкта підвищеної небезпеки;

- графік безаварійної зупинки виробництва.

#### **4.2. Комплекс заходів щодо зменшення ймовірності виникнення аварій**

Підвищення стійкого функціонування об'єктів підвищеної небезпеки досягається завчасним проведенням низки заходів різного спрямування, які спрямовані на максимальне зниження дії уражаючих чинників аварії:

1. Заходи організаційно-виробничого спрямування, які стосуються загальних питань організації виробництва щодо забезпечення безпеки об'єкта та систем реагування на небезпечні події.

Комплекс включає:

- створення систем контролю за безпечним функціонуванням виробництва та розвитком можливих аварійних ситуацій із відповідною матеріально-технічною та науково-практичною базою;

- створення спеціальних груп швидкого реагування з урахуванням специфіки виробництва та характеру можливих небезпечних подій;

- забезпечення дії системи інформування виробничого персоналу стосовно можливих небезпечних подій та сценарію їхньої дії;

- забезпечення необхідних умов для можливої екстреної евакуації персоналу і населення із зони можливого ураження та проведення ефективних аварійно-рятувальних робіт.

2. Заходи інженерно-технічного спрямування, що включають інженерно-технічне забезпечення заходів щодо підвищення показника безпечності.

Комплекс включає:

- створення проектувальної експертизи з питань техногенної безпеки з метою приведення інженерно-технологічних рішень у відповідність до вимог безпеки на стадії проектування об'єктів виробництва;

- проведення досліджень із питань удосконалення технологічних процесів та впровадження в практику результатів цих робіт із точки зору підвищення показника безпечності та забезпечення безпечної експлуатації;

- розроблення і впровадження систем ефективного блокування та локалізації осередків аварій у межах промислової зони;

- створення захисних смуг та окремих інженерних конструкцій, що попереджують проникнення наслідків аварій за межі території об'єкта.

3. Заходи медично-організаційного спрямування, що мають за мету забезпечити початкову і довготривалу медичну допомогу в результаті можливої аварійної ситуації.

Комплекс включає:

- забезпечення необхідного рівня кваліфікації медичного персоналу відповідно до основного типу уражень людини залежно від специфіки можливої аварійної події;

- створення необхідних запасів медичних препаратів і відповідної медичної техніки.



4. Заходи інформаційного характеру, що забезпечують постійне інформування населення і громадськості про стан рівня безпеки об'єкта та в разі виникнення небезпечної події максимально швидке отримання та передачу об'єктивної інформації про її розвиток і перехід у рівень надзвичайної ситуації та вплив її наслідків на навколишнє середовище.

Комплекс включає:

- визначення посадових осіб для інформування населення і громадськості з питань безпеки об'єкта;
- декларування безпеки об'єктів підвищеної небезпеки;
- забезпечення права громадян на отримання інформації про надзвичайні ситуації, що виникли або можуть виникнути, та розповсюдження планів та сценаріїв поведінки на час реалізації потенційної загрози;
- створення надійних систем постійного інформування та екстремального оповіщення населення про стан небезпечного об'єкта та розвитку можливих надзвичайних ситуацій на ньому;
- створення надійних дублюючих систем різних видів зв'язку всередині і ззовні небезпечного об'єкта.

5. Заходи науково-практичного спрямування, що передбачають дослідження проблем, що впливають на показники безпечності та безпеку об'єкта, раціоналізаторську роботу і винахідництво з цих питань.

Комплекс включає:

- розробку та забезпечення цільових і науково-технічних програм, спрямованих на запобігання аварійних ситуацій та сталого функціонування об'єктів незалежно від форм власності;
- визначення сукупності методів дослідження із забезпеченням відповідною матеріально-технічною і організаційною базами;
- вивчення перспектив розвитку та складання прогнозів матеріалів і наукових рекомендацій щодо можливих напрямів подальшого розвитку небезпечного виробництва;

- створення науково-обґрунтованих моделей та необхідних дій виробничого персоналу, аварійно-рятувальних служб і населення в зоні можливого ураження;
- підготовку спеціалістів з урахуванням міжнародного досвіду з цієї проблеми;
- забезпечення практичного втілення у виробничий процес раціоналізаторських пропозицій та винаходів із цих проблем.

6. Заходи фінансово-ресурсного спрямування, що мають за мету створити фінансову та матеріально-технічну і медичну бази для забезпечення зниження та ліквідації наслідків аварійних ситуацій.

Комплекс включає:

- створення спеціальних державних та регіональних фондів на випадок аварійних ситуацій (фонди ризику);
- створення державних та регіональних резервів медичних та матеріально-технічних ресурсів для забезпечення процесів ліквідації наслідків можливих аварійних ситуацій.

7. Заходи в галузі права, що передбачають створення правової та законодавчої бази, яка гарантувала б право людини та інших суб'єктів держави на безпеку.

Комплекс включає:

- розробку нових законодавчих і нормативних актів, які регулюють розвиток і розміщення небезпечних виробництв, надання інформації про їх діяльність;
- проведення заходів контролю за дотриманням чинних законодавчих актів з питань техногенної безпеки та захисту населення і території, охорону праці, ліцензування діяльності небезпечних виробництв із можливим внесенням поправок і змін до них;
- проведення адаптації вітчизняних правових норм з цього питання в системі відповідного міжнародного права.

8. Заходи територіально-організаційного спрямування, що мають за мету забезпечити управління ризиком на всій території держави за рахунок розподілу системи управління ризиком в регіонах (областях).

Комплекс включає:

- створення на державному рівні координувальних органів з питань безпеки та захисту населення (Державна комісія з питань техногенно-екологічної безпеки та надзвичайних ситуацій, Національна рада з питань безпечної життєдіяльності населення);
- створення координуючих органів із питань техногенно-екологічної безпеки та надзвичайних ситуацій на регіональному, місцевому і об'єктовому рівнях;
- створення систем повсякденного управління процесами безпеки і захисту, спосіб і форма функціонування яких залежить від соціально-економічних та природно-географічних особливостей регіонів, міст та об'єктів;
- формування структур міжнародного співробітництва в галузі безпеки на рівнях суміжних країн і міжнародного співтовариства в цілому.

9. Заходи контролю, що передбачають проведення багаторівневого контролю за дотриманням законодавства та виконанням вимог, нормативних документів і рекомендацій відповідних інститутів для зниження рівня техногенної небезпеки.

Комплекс включає:

- створення систем державного нагляду та інспектування за розвитком і функціонуванням потенційно небезпечних об'єктів та виробництв;
- забезпечення можливостей для проведення експертизи стану небезпечних об'єктів та виробництв незалежними експертами і спеціалістами міжнародних контролюючих органів;
- забезпечення отримання об'єктивної інформації представниками громадськості та іншими зацікавленими сторонами.

10. Моніторинг екологічної безпеки.

Включає:

- створення необхідних матеріальних, адміністративних, фінансових, правових передумов для створення державної мережі моніторингу;

- науково обґрунтоване і законодавчо оформлене визначення об'єктів моніторингу та системи економічних, екологічних і технологічних показників, стеження за якими є обов'язковим;

- матеріально-технічне та науково-організаційне забезпечення ефективної взаємодії відповідних державних управлінських структур і компонентів моніторингу.

#### **4.3. Вимоги до розвитку і розміщення потенційно небезпечних об'єктів і виробництв**

Визначальним чинником під час розглядання перспектив розвитку і розміщення продуктивних сил в окремих регіонах, складовими яких є потенційно небезпечні об'єкти, є врахування й оцінювання чинників техногенного ризику. З цією метою необхідно враховувати характер і величину техногенно-екологічної небезпеки конкретних об'єктів, концентрацію потенційно-небезпечних виробництв у містах та ступінь насичення ними території. У разі прийняття рішення про розміщення потенційно-небезпечних виробництв треба враховувати таке поняття, як «ефект доміно», коли ймовірність виникнення аварій може зрости, а наслідки можуть збільшитись внаслідок впливу одних об'єктів на інші, що розташовані поблизу.

У регіонах доцільно намічати комплекс превентивних, організаційних й інженерно-технічних заходів, що направлені на забезпечення безпеки функціонування потенційно небезпечних об'єктів і захист виробничого персоналу та населення, зменшення збитків та втрат і руйнувань у разі аварій, вибухів, великих пожеж, на базі основних принципів забезпечення техногенно-екологічної безпеки.

Вимоги до розвитку і розміщення потенційно небезпечних виробництв (об'єктів) в областях обумовлені зростанням ризику надзвичайних ситуацій у регіоні залежно від концентрації небезпечних виробництв на його території. Неоднорідність простору збільшується, зростають фізичні і хімічні напруження, що призводять до збільшення ризику катастрофічних зривів.

Вимоги перед регіональним розвитком потенційно небезпечних виробництв (об'єктів) можна поділити на загальні і конкретні.

Загальні вимоги ґрунтуються на принципах розвитку і розміщення потенційно небезпечних виробництв і потенційно небезпечних об'єктів, забезпеченні техногенно-екологічної безпеки населення та території і розглядаються під час визначення економічної політики регіону (області) та на попередніх етапах проектування.

До загальних вимог належать:

1. Неприпустимість впливів, що направлені на розвиток і розміщення усе більш потужних комплексів потенційно небезпечних виробництв.

2. Заборона подальшого розвитку потенційно небезпечних виробництв у місцях з високою щільністю населення, агломераціях понад 500 тис. чоловік, містах-«мільонерах».

3. Обов'язкове врахування під час розміщення і розвитку потенційно небезпечних виробництв у кожному регіоні властивих йому несприятливих природних процесів (землетрусів, зсувів, катастрофічних затоплень, ураганів тощо).

4. Взаємовраховування суміжних потенційно небезпечних об'єктів (ПНО) і потенційно небезпечних виробництв (ПНВ).

5. У випадку розміщення нових ПНО і ПНВ у регіоні повинні враховуватися альтернативні варіанти розвитку цих виробництв, наявність сучасних технологій, що є безпечними або менш небезпечними і ведуть до зниження ризику в регіоні.

Конкретні вимоги до розвитку і розміщення ПНО і ПНВ залежать від їхнього класу безпеки.

Конкретні вимоги опираються на вимоги, що наводяться у Державних будівельних нормах (ДБН), інших регламентуючих документах і повинні враховуватись на усіх етапах проектування. Конкретні вимоги враховують аспекти

регіонального розвитку і розміщення об'єктів у розрізі областей і адресуються за кожним класом ПНВ.

Вимогам до розвитку і розміщення ПНВ і ПНО у містах необхідно приділяти особливу увагу.

Об'єкти господарювання в містах необхідно розміщувати з врахуванням їх значимості і небезпечності, зон можливих руйнувань та підвищеного зараження.

Ризик від розміщення і розвитку ПНВ і ПНО у містах враховує:

- індивідуальний ризик, який задається ймовірністю загибелі однієї людини;
- спеціальний ризик, який задається співвідношенням між кількістю людей, котрі можуть загинути у разі однієї аварії, та ймовірністю такої аварії;
- ризик для екосистем задається відсотком біологічних видів екосистеми, на які вплине шкідлива дія. Поруч з цим розглядаються чинники, що матимуть віддалені екологічні і соціальні наслідки.

Вимоги до розвитку і розміщення ПНВ і ПНО у містах повинні враховувати:

- економічну, політичну і оборонну значимість міст;
- умови і форми розселення (агломерації і ареали урбанізації);
- людність, площу міста і характер забудови;
- наявність джерел потенційної небезпеки в екстремальних умовах (АЕС, СДОР, ВПНР, сейсмічність тощо);
- кількість ПНО та характер їхнього розміщення і взаємодії;
- категорійність міст.

## РОЗДІЛ 5. ВИЗНАЧЕННЯ РИЗИКІВ ТА ЇХНІХ ПРИЙНЯТНИХ РІВНІВ ОБ'ЄКТІВ ПІДВИЩЕНОЇ НЕБЕЗПЕКИ, ПОТЕНЦІЙНО НЕБЕЗПЕЧНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ТА ВИРОБНИЦТВ

### 5.1. Аналіз небезпеки і оцінювання ризику

З метою встановлення порядку проведення аналізу небезпеки та оцінювання ризику об'єктів підвищеної небезпеки та потенційно небезпечних виробничих технологій, встановлення критеріїв прийнятних ризиків та їхніх рівні, затверджена Методика визначення ризиків та їхніх прийнятних рівнів для декларування безпеки об'єктів підвищеної небезпеки.

Результати аналізу ризику використовують для виявлення небезпек і оцінювання ризику аварій у разі використання потенційно небезпечних виробничих технологій та наводяться у декларації безпеки об'єктів підвищеної небезпеки.

Оцінювання ризику аварії – процес визначення ймовірності та вагомості наслідків реалізації небезпек аварій для здоров'я людини, майна і довкілля.

Для об'єктів підвищеної небезпеки першого класу аналіз небезпеки й оцінювання ризику виконується в повному обсязі, а для об'єктів підвищеної небезпеки другого класу визначаються тільки масштаби небезпеки.

Основними кількісними показниками ризику є:

- індивідуальний ризик ( $R_i$ ) – імовірність загибелі людини, що знаходиться в цьому регіоні, від можливих джерел небезпеки об'єкта підвищеної небезпеки протягом року з урахуванням імовірності її перебування в зоні ураження;

- територіальний ризик ( $R_t$ ) – імовірність загибелі протягом року людини, яка знаходиться в конкретному місці простору, від можливих джерел небезпеки об'єкта підвищеної небезпеки;

- соціальний ризик ( $R_s$ ) – імовірність загибелі людей понад певну кількість (або очікувана кількість загиблих) у цьому регіоні протягом року від можливих джерел небезпеки

об'єкта підвищеної небезпеки, з урахуванням імовірності їх перебування в зоні ураження.

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

Аналіз небезпеки та оцінювання ризику передбачає встановлення об'єктів «турботи», основним з яких є людина.

Як об'єкти «турботи» слід розглядати:

- соціально важливі об'єкти;
- елементи екосистеми;
- майно юридичних і фізичних осіб.

Як соціально важливі об'єкти розглядають:

- місця великого скупчення людей (стадіони, кінотеатри, лікарні тощо);
- природоохоронні об'єкти (заповідники, парки тощо);
- зони відпочинку (рекреаційні зони);
- об'єкти культури (музеї, палаци, пам'ятники архітектури тощо);
- об'єкти життєзабезпечення (станції водопідготовки, об'єкти енергопостачання, об'єкти комунального господарства, транспортні магістралі тощо);
- місця розташування органів місцевого самоврядування, державної адміністрації та інших органів управління життєдіяльністю.

Як елементи екосистеми, де можливий негативний вплив аварій, розглядають:

- флору і фауну;
- атмосферу;
- водне середовище (ріки, водойми, морська акваторія);
- землю, включно із ґрунтовими водами;
- інші об'єкти впливу.

Як майно юридичних і фізичних осіб можуть розглядатися:

- житлові та господарські будівлі;
- транспортні засоби;
- дачні та садові ділянки;



- будівлі, споруди та устаткування підприємств;
- майно промислових підприємств, організацій та установ;
- орні землі, домашня худоба й інші сільськогосподарські об'єкти;
- сировина та продукти виробництва, у тому числі посіви та врожай;
- інше рухоме та нерухоме майно.

Аналіз безпеки та ризику включає такі основні етапи:

1) постановка завдання аналізу безпеки та оцінювання ризику. Складається з визначення мети і завдань, а також із:

- виділення апаратів чи установок, на яких можливі аварії із найбільшим викидом небезпечних речовин;
- визначення тих із них, на яких можливі аварії з ураженням та нанесенням збитків за межами підприємства;
- встановлення масштабів можливих наслідків негативних впливів;
- визначення реципієнтів і об'єктів «турботи»;

2) аналіз безпеки та умов виникнення аварій. Для кожного об'єкта аналізу оцінюється можливість впливу зовнішніх сил та вказується перелік технічних і організаційних заходів щодо запобігання і зниження наслідків по кожному з можливих зовнішніх впливів.

Проводиться аналіз, що включає:

- виявлення небезпечних речовин та їхніх небезпечних властивостей;
- визначення критичних умов, за яких можливий прояв небезпечних властивостей речовин і виникнення аварії;
- аналіз відхилень у технологічному процесі, що призводять до виникнення аварії.

Визначення режимів та відхилень, за яких можлива реалізація небезпечних подій, проводиться у напрямі: технологічна система → технологічна одиниця (стадія, відділення, дільниця, блок) → технологічний елемент (апарат, машина тощо);

3) оцінка ризику (ймовірності) виникнення аварій. Для кожної події, що ініціює аварію, виконується оцінювання імовірності її реалізації протягом одного року.

Оцінювання може виконуватися за допомогою:

- аналізу видів і наслідків відмов;
- обробки статистичних даних про аварійність технологічної системи;
- експертного оцінювання імовірності виникнення події;
- «дерева відмов».

«Дерево відмов» – це форма упорядкованого графічного зображення логіко-ймовірнісного зв'язку випадкових подій (порушень, відмовлень, помилок тощо), що призводять до реалізації небажаної кінцевої події («верхня подія»).

Побудова «дерева відмов» виконується з використанням стандартизованого графічного представлення подій і логічних символів зв'язку між подіями.

Для побудови «дерева відмов» послідовно розглядаються:

- можливі відхилення параметрів (порушення режимів) процесу;
- причини цих відхилень;
- механічні поломки та відмови елементів устаткування;
- відмови систем контрольно-вимірювальних приладів і апаратів, сигналізації, автоматичних систем управління (АСУ) і систем протиаварійного захисту (ПАЗ);
- помилки персоналу;

4) аналіз умов і оцінювання ймовірності розвитку аварій. Розвиток небезпечних неконтрольованих процесів може призвести до будь-яких напрямів розвитку аварій із різними масштабами ураження та наслідками, залежно від того, які засоби стримування аварії (протиаварійного захисту та локалізації аварії) застосовуються.

На основі оцінки ймовірності спрацьовування і відмови засобів стримування аварії та помилок персоналу

ймовірність різноманітних наслідків аварії визначається за допомогою:

- «дерева подій»;
- аналізу видів і наслідків відмов;
- експертної оцінки ймовірності виникнення події;
- інших обґрунтованих методів оцінки.

У «дереві подій», для розглянутої ініціюючої події, повинні бути визначені можливі наслідки, залежно від напряму розвитку аварії, спрацьовування чи відмовлення засобів стримування аварії та дії чи бездіяльності персоналу;

5) визначення масштабів наслідків.

З метою оцінювання можливих наслідків необхідно моделювати аварії для кожного результату в «дереві подій», виявленого в процесі аналізу розвитку аварій.

В процесі моделювання вибухів розглядаються:

- вибухи у разі руйнування оболонки чи апаратів трубопроводів внаслідок підвищення тиску в устаткуванні за неконтрольованих фізичних чи хімічних процесів;
- вибухи у випадку руйнування оболонки і скипанні зріджених газів, що знаходяться в апаратах під тиском, чи перегрітих рідин;
- вибухи конденсованих речовин в устаткуванні, в атмосфері в разі викидів;
- об'ємні вибухи газових і парових хмар у випадку викидів стиснутих чи зріджених газів перегрітих рідин.

Під час моделювання пожеж розглядаються:

- горіння вільних і обмежених розливів горючих і легкозаймистих рідин;
- дифузійне чи дефлаграційне згоряння незмішаних хмар у разі викидів зріджених газів під тиском і перегрітих рідин;
- факельне горіння струменя пари, газу або диспергованої рідини.

Під час моделювання викидів шкідливих і токсичних речовин в атмосферу враховуються погодні умови, стан атмосфери, напрямок і швидкість вітру, умови викиду й інші параметри;

6) оцінка ймовірності наслідків аварій.

Оцінювання ризику наслідків робиться тільки для тих об'єктів «турботи», на які за результатами розрахунків вражальних чинників можливий негативний вплив.

Підсумовуючи індивідуальні ризики по всій території розглянутого регіону, визначається індивідуальний ризик проживання в ньому, обумовлений можливими аваріями на об'єкті підвищеної небезпеки.

За значенням територіального ризику у виділеному регіоні та щільності населення в ньому визначається очікуване число загиблих протягом одного року в розглянутому регіоні;

7) оцінювання прийнятності ризику та прийняття рішень щодо зменшення ризику.

## **5.2. Визначення прийняттого ризику та прийняття рішень щодо зменшення ризику**

Прийнятний ризик для об'єктів «турботи», що визначені в процесі постановки завдання дослідження ризику, встановлюється з урахуванням:

- чинних нормативних актів;
- угод між суб'єктом господарської діяльності, що є власником об'єкта підвищеної небезпеки, та зацікавленими сторонами;
- економічних і соціальних умов регіону;
- експертних оцінок;
- досвіду інших регіонів;
- інших обставин.

Для об'єкта підвищеної небезпеки прийнятний ризик встановлюється з урахуванням створюваного ним масштабу небезпеки та розташування в регіоні інших підприємств, що мають об'єкти підвищеної небезпеки, за умови, що сумарний ризик виникнення небажаних наслідків не перевищує встановленого.

Прийнятний ризик – це ризик, який не перевищує на території об'єкта підвищеної небезпеки і за його межами гранично допустимого рівня.

Встановлюється значення, вище якого ризик вважається абсолютно неприйнятним (верхній рівень), і значення, нижче якого ризик вважається абсолютно прийнятним (нижній рівень).

Для життя людини рекомендується вважати неприйнятним:

- $R_t > 10^{-5}$  – для територіального ризику за межами санітарно - захисної зони підприємства, що має у своєму складі хоча б один об'єкт підвищеної небезпеки;

- $R_i > 10^{-6}$  – для індивідуального ризику – для людини, яка знаходиться в конкретному регіоні за межами санітарно-захисної зони підприємства, яке має у своєму складі хоча б один об'єкт підвищеної небезпеки;

- $R_s > 10^{-5}$  – для соціального ризику загибелі понад 10 чоловік протягом одного року у виділеному регіоні за межами санітарно-захисної зони підприємства, яке має у своєму складі хоча б один об'єкт підвищеної небезпеки.

Як критерій соціального ризику може використовуватися очікувана кількість загиблих у виділеному регіоні на 1000 жителів.

В усіх випадках ризик аварій на об'єкті підвищеної небезпеки для населення рекомендується вважати абсолютно прийнятним за рівнів:

- територіального ризику  $R_t \geq 10^{-7}$ ;
- індивідуального ризику  $R_i \geq 10^{-8}$ ;
- соціального ризику  $R_s \geq 10^{-7}$

Для інших об'єктів «турботи» ризиками можуть бути:

- для соціально важливих об'єктів – імовірність аварій на об'єкті підвищеної небезпеки протягом одного року, які можуть призвести до припинення їх функціонування на термін, що перевищує встановлений нормами;

- для майна юридичних і фізичних осіб – імовірність аварії на об'єкті підвищеної небезпеки протягом одного року, яка призвела до ушкодження чи знищення майна фізичних або юридичних осіб у розмірах, що перевищують нормативні;

- для елементів екосистеми – ймовірність аварії на об'єкті підвищеної небезпеки протягом одного року з

еколого-економічними збитками, внаслідок негативного впливу аварії на флору, фауну, довкілля у розмірах, що перевищують нормативні.

Для кожного визначеного об'єкта «турботи» чи групи об'єктів, для яких установлюється прийнятний ризик, можуть розглядатися такі негативні наслідки:

- евакуація або обмеження вільного пересування людей на період понад 2 години в разі, якщо кількість людей, помножена на кількість годин, більше 500;

- припинення постачання питної води, електроенергії, газу, телефонного зв'язку понад 2 години, якщо кількість людей, помножена на кількість годин, більше 1000;

- постійні чи тимчасові збитки завдані ґрунту площею понад 5 га, включно із сільськогосподарськими угіддями;

- значні чи довгострокові збитки прісноводним чи морським середовищам існування, у тому числі понад 10 км ріки чи каналу; понад 1 га озера чи ставка, понад 2 га берегової лінії відкритого моря;

- значні чи довгострокові збитки водному об'єкту, поверхневим водоймам площею понад 1 га, підземним водам;

- нанесення збитків житлу за межами підприємства та приведення його в непридатність;

- завдані збитки майну за межами підприємства, інші збитки об'єктам «турботи» на суму понад 2 500 000 гривень.

Прийняття рішень за результатами аналізу небезпеки й оцінки ризику ґрунтується на наступних принципах:

- ризик, що пов'язаний з наявною на об'єкті підвищеної небезпеки та виявленою потенційною небезпекою для об'єктів «турботи», має бути прийнятним;

- будь-яка діяльність, яка створює ризик, що перевищує прийнятний, є неприпустимою, незалежно від вигоди, що вона приносить;

- витрати на досягнення та підтримку прийнятного ризику повинні бути мінімальними.

При цьому вибір запланованих до впровадження заходів безпеки має наступні пріоритети:

- заходи щодо зменшення імовірності виникнення аварії;
- заходи щодо зменшення імовірності розвитку аварії;
- заходи щодо зменшення тяжкості наслідків аварії.

### **5.3. Моделювання і прогнозування небезпечних подій**

На практиці моделювання і прогнозування небезпечних подій проходить три стадії. На I стадії визначають матеріальні носії небезпек, тобто небезпечні та шкідливі чинники і умови, за яких вони можуть призвести до небажаних наслідків.

На II стадії визначається головна небезпечна подія і послідовність інших небезпечних подій та умов, які їй передують. На цій стадії будується логічна схема розвитку небезпеки у вигляді дерева небезпечних подій та причин.

Небезпечні події можуть відбуватися послідовно одна за одною, паралельно (одночасно) одна одній, а найчастіше – за змішаною послідовно-паралельною схемою. Для відображення схем реалізації небезпечних подій використовують логічні оператори «І» та «АБО». Логічний оператор «І» показує, що подія А відбудеться, якщо одночасно відбудуться всі події, які їй передують, тобто і Б, і В. Імовірність настання такої події встановлюють за формулою:

$$P_A = P_B \times P_V, \quad (5.1)$$

де  $P_A$ ,  $P_B$  і  $P_V$  – імовірності настання подій А, Б і В відповідно. Логічний оператор «АБО» показує, що подія А відбудеться, якщо відбудеться одна із подій, яка їй передує, тобто або Б, або В. Імовірність настання цієї події встановлюють за формулою:

$$P_A = P_B + P_V - P_B \times P_V. \quad (5.2)$$

Шляхом послідовного визначення імовірностей небезпечних подій за логічною схемою визначають імовірність виникнення головної небезпечної події.

Сучасні технологічні процеси відбуваються за великої кількості потенційно небезпечних апаратів, робота яких контролюється і регулюється також значною кількістю різноманітних датчиків та регуляторів. Вихід одного з параметрів за встановлені межі є першою ознакою розвитку небезпечної події. Ймовірність розвитку аварії визначається надійністю відповідної апаратури. Надійність – це імовірність того, що апаратура в заданих умовах експлуатації буде безвідмовно функціонувати упродовж певного періоду.

Імовірність безвідмовної роботи залежить від часу експлуатації апаратури.

Цей час не є постійною величиною і також змінюється протягом експлуатації апаратури.

Відмова будь-якого елемента апаратури в сучасних технологічних процесах звичайно не спричиняє аварію, а тільки призводить до її зупинки. Аварії здебільшого виникають у випадку нагромадження відмов, тобто при збільшенні кількості елементів апаратури, які неадекватно реагують на зміни параметрів технологічного процесу. Досвід свідчить, що у 99 % випадків відмов їхнє нагромадження не допускається, вони виявляються і апаратура справляється. Щоб не допустити їхнього нагромадження, у 99,9 % випадків передбачено технічні можливості.

На III стадії аналізують можливі небажані наслідки і визначають можливі шляхи зменшення їхнього негативного впливу.

Заходи щодо зменшення ризику можуть мати технічний і/або організаційний характер. Під час вибору конкретних заходів вирішальне значення має загальна оцінка дієвості та надійності заходів, що впливають на ризик, а також розмір витрат на їхню реалізацію.



## **РОЗДІЛ 6. ЕКСПЕРТИЗА ПРОМИСЛОВОЇ БЕЗПЕКИ ПОТЕНЦІЙНО НЕБЕЗПЕЧНИХ ОБ'ЄКТІВ І ВИРОБНИЦТВ**

### **Види експертизи промислової безпеки**

Для ефективного розвитку різних промислових підприємств необхідно впровадження все нових виробничих потужностей та інтенсивна експлуатація всього існуючого устаткування. У зв'язку з цим важливим стає такий показник підприємства, як промислова безпека. Вимоги до промислової безпеки повинні дотримуватися кожним підприємством, оскільки це допомагає уникнути безліч негативних наслідків, як для самого виробництва і людей, зайнятих у ньому, так і для навколишнього середовища і людей, що знаходяться в безпосередній близькості від підприємств. Промислова безпека є одним з найнеобхідніших умов успішної діяльності будь-якого підприємства.

Промислова безпека – це забезпечення захисту особи і суспільства в цілому від аварій та їхніх наслідків на виробничих об'єктах. Для запобігання таких аварій і забезпечення промислової безпеки проводиться спеціальна експертиза. Сьогодні кожне підприємство в обов'язковому порядку проходить експертизу промислової безпеки. Це є необхідною умовою для прийняття рішень щодо розширення або реконструкції та інших операцій на небезпечному виробництві.

Промислова безпека потребує низки особливих вимог до потенційно небезпечних підприємств. Виявити, наскільки те чи інше виробництво відповідає цим вимогам, допомагає експертиза промислової безпеки. Результатом роботи є висновок експертизи промислової безпеки, затверджений відповідним територіальним органом.

Розрізняють такі види експертизи промислової безпеки:

- експертиза різної проектної документації на розширення, будівництво або реконструкцію небезпечного виробничого об'єкта;
- експертиза технічних пристроїв, що використовуються на виробництві;

- експертиза будівель і споруд на небезпечному виробництві;
- експертиза декларації промислової безпеки;
- експертиза інших документів, пов'язаних з використанням небезпечних виробничих об'єктів.

### **Промислова безпека: вимоги**

Промислова безпека – комплекс заходів, розроблених для виявлення небезпечних виробничих об'єктів та захисту суспільства від їхнього функціонування. Промислова безпека дозволяє уникнути збоїв виробничого процесу, аварійних ситуацій і людських жертв як на самому виробництві, так і серед населення, що живе в безпосередній близькості від небезпечного виробничого об'єкта. Для оцінювання стану промислової безпеки та прийняття оптимальних рішень щодо забезпечення промислової безпеки небезпечних об'єктів необхідна комісія виробничого контролю. Щорічно розробляється і затверджується план приведення небезпечних виробничих об'єктів у відповідність вимогам нормативних документів з промислової безпеки.

Промислова безпека висуває низку вимог до небезпечних об'єктів, відповідність яким дозволяє визначити експертиза промислової безпеки. Ця експертиза проводиться уповноваженими організаціями, які мають на таку діяльність спеціальну ліцензію. Для отримання ліцензії на право проведення експертизи, організації необхідно здійснити спеціальну реєстрацію, а також мати фахівців з профільною освітою.

Об'єктами промислової безпеки є підприємства, пов'язані з переробкою і перекачуванням нафти та продуктів з неї. Крім того, сюди ж належать підприємства, які стосуються газодобувної галузі та сфери хімічного виробництва.

Експертиза промислової безпеки важлива як на перших етапах проектування та будівництва потенційно небезпечних виробничих об'єктів, так і тих об'єктів, які підлягають ліквідації. Вимоги промислової безпеки поширюються також на технічне обладнання, декларацію промислової безпеки та

документацію, пов'язану з розширенням небезпечного виробництва.

Експертиза промислової безпеки – не одноразовий захід. Вона здійснюється повторно після деякого часу та дозволяє оцінити можливості модернізації непридатних об'єктів в об'єкти, що мають нове призначення. При цьому увага приділяється не тільки можливості здійснення тих чи інших архітектурних проектів. Враховується й те, як цей реконструйований об'єкт вплине на наявну інфраструктуру, наскільки доцільно і безпечно його зведення, і чи має взагалі цей об'єкт право на існування.

### **Експертиза промислової безпеки: обстеження будівель**

Експертиза промислової безпеки здійснюється на всіх небезпечних виробничих об'єктах спеціальними організаціями. При цьому експертиза промислової безпеки не обов'язково стосується всього підприємства в цілому. Вона може окремо оцінювати технічні пристрої, проектну документацію, декларації промислової безпеки, а також будівлі і споруди, що експлуатуються на небезпечному підприємстві.

Зупинимося на останньому з перелічених об'єктів експертизи – будівлях та спорудах. Для того, щоб приступити до їхнього обстеження, необхідна проектна документація даних споруд. Експертиза промислової безпеки обов'язково включає перевірку відповідності реального стану будівель проектною документацією. Це необхідно, адже найчастіше задокументовані параметри не відповідають дійсності.

Крім того, існують законодавчо встановлені норми, що стосуються безпеки будівель і споруд. Експертиза промислової безпеки перевіряє об'єкти на відповідність цим нормам. Якщо експертиза промислової безпеки виявить у процесі такого дослідження будь-які дефекти або відхилення, то всі вони повинні бути записані і оформлені відповідним чином.

Документи, що використовуються для проведення експертизи промислової безпеки будівель і споруд, включають також і відомості про всі проведені ремонтні

роботи, про аварії, інциденти на виробництві, про терміни експлуатації і планових технічних перевірок стану об'єктів.

Експертиза промислової безпеки включає не тільки вивчення стану споруд, але і їхнє просторове положення, а також з'єднання між будівлями.

Ще один важливий етап експертизи промислової безпеки – розрахунок властивостей матеріалів, що використовуються в конструкції будівель і споруд. Це один з основних моментів, необхідних для оцінювання можливостей подальшої експлуатації об'єктів. Крім цього, розраховується навантаження на будівлю, як реальне, так і прогнозоване на майбутнє. Після того, як зібрані всі дані, що стосуються споруд небезпечного виробничого об'єкта, експертиза промислової безпеки розраховує всі параметри з урахуванням отриманих відомостей (у тому числі дефектів і відхилень від норм).

### **Експертиза промислової безпеки технічних пристроїв**

Експертизі промислової безпеки підлягають документи, технічні пристрої і доктрина промислової безпеки підприємства, а також перевірка компетенції персоналу, що працює на спеціальному обладнанні.

Один з найважливіших видів експертизи промислової безпеки – перевірка стану технічних пристроїв. Ця експертиза проводиться тільки відповідно до встановлених законом норм, правил і вимог. Також проведення експертизи промислової безпеки технічних пристроїв застосовується в наступних випадках:

- за умови закінчення розрахункового терміну експлуатації обладнання або у разі перевищення розрахованих навантажень;
- у разі відсутності технічного паспорта пристрою, а також у разі відсутності даних про термін служби технічного пристрою в документації, якщо термін його безпосередньої експлуатації більше 20 років,
- у разі зміни конструкції устаткування в процесі ремонтних робіт;
- у разі порушення регламенту роботи устаткування;

- на вимогу технагляду.

Експертиза промислової безпеки технічних пристроїв включає наступні етапи:

- попередній етап;
- безпосереднє обстеження об'єкта,
- робота з технічною документацією;
- випробування технічного пристрою;
- аналіз результатів проведених заходів (випробувань та перевірки документації);
- складання попереднього звіту;
- складання звітності, висновків експертизи.

Проведення експертизи промислової безпеки технічних пристроїв дозволить максимально скоротити виникнення аварійних ситуацій, пов'язаних з роботою устаткування.

## **.5 Експертиза промислової безпеки: вимоги до підприємств**

Експертиза промислової безпеки давно стала необхідністю для більшості сучасних підприємств. І це цілком закономірно. Сьогодні функціонує велика кількість різних підприємств. Діяльність більшості з них так чи інакше пов'язана з експлуатацією небезпечних об'єктів. Одним з пріоритетів у політиці будь-якої розвиненої держави є захист свого населення як від зовнішніх, так і від внутрішніх загроз для життя і здоров'я людини. Функціонування підприємств, що експлуатують під час своєї діяльності небезпечні виробничі об'єкти, несе реальну загрозу для населення. Норми промислової безпеки дозволяють запобігти аварій та їхніх наслідків.

Експертизу декларації безпеки можуть проводити суб'єкти господарської діяльності всіх форм власності, що займаються науковою і науково-технічною діяльністю у сфері безпеки промислових об'єктів, у тому числі спеціалізовані експертні організації за винятком тієї організації, яка її розробляла.

Експертну організацію для проведення експертизи суб'єкт господарської діяльності обирає самостійно.

Дані про об'єкти підвищеної небезпеки, які є державною або комерційною таємницею, подаються суб'єктом

господарської діяльності з урахуванням вимог відповідних нормативно-правових актів.

Експертиза промислової безпеки має на меті виявити чи відповідають або не відповідають підприємства нормам промислової безпеки. Позитивний висновок, отриманий в результаті такої експертизи, є офіційним допуском до подальших дій підприємства (будь то розширення, технічне переоснащення або щось інше).

## **.6 Принципи та елементи експертизи промислової безпеки**

Експертиза промислової безпеки – це процес систематичного аналізу та оцінювання екологічних наслідків запланованої діяльності промислового об'єкта, консультацій із зацікавленими сторонами, а також облік результатів цього аналізу і консультацій щодо планування, проектування, затвердження та здійснення даної діяльності промислового підприємства.

Дуже часто експертиза промислової безпеки розглядається як дані або документи, які складаються в результаті цього процесу, але це помилка.

Процес експертизи промислової безпеки включає такі основні складові:

- аналіз потенційних впливів запланованої діяльності на навколишнє середовище і оцінювання їхньої значимості;
- консультації із зацікавленими сторонами з метою пошуку взаємоприйнятних рішень;
- використання результатів прогнозу впливів та консультацій у процесі прийняття рішень, що належать до запланованої діяльності.

Під час експертизи промислової безпеки необхідно враховувати три принципи: превентивності, комплексності та демократичності.

Принцип превентивності експертизи промислової безпеки означає, що екологічна експертиза проводиться до прийняття основних рішень щодо реалізації запланованої діяльності, а також, що її результати використовуються під час вироблення та прийняття рішень.

Принцип комплексності експертизи промислової безпеки має на увазі спільний розгляд та облік факторів впливу запланованої діяльності та пов'язаних з ними змін у всіх природних середовищах. На процедурному рівні експертизи промислової безпеки відображенням принципу комплексності є розгляд різних впливів запланованої діяльності в рамках єдиної процедури.

Нарешті, принцип демократичності відображає той факт, що експертиза промислової безпеки не зводиться до науково-технічного дослідження, а є інструментом прийняття взаємоприйнятних рішень.

Відсутність демократичності, закритість і непрозорість процесу експертизи промислової безпеки рішення часто призводить до того, що на практиці рішення в таких системах приймаються на основі неформальних переговорів і угод з участю окремих, найбільш впливових зацікавлених сторін. У результаті нерідко страждає об'єктивність експертизи промислової безпеки.

## **.7 Експертиза промислової безпеки: підготовка висновку**

Експертиза промислової безпеки – це оцінювання виробничого об'єкта на відповідність вимогам законів та нормативних актів у галузі промислової безпеки. Результат експертизи промислової безпеки – висновок, виданий експертною організацією і затверджений Держнаглядом України.

Розглянемо порядок підготовки висновку експертизи промислової безпеки докладніше. У першу чергу слід знати, що на невеликих об'єктах цілком достатньо одного експерта, а для більших створюються експертні комісії.

Якщо експертиза промислової безпеки проводиться групою експертів, то кожен з них готує попередній висновок по своїй частині роботи. Зазвичай на великих підприємствах за кожним з фахівців закріплюється певна ділянка, на якій він і проводить експертизу промислової безпеки. Групу очолює провідний експерт, який узагальнює дані і зводить їх в єдиний документ.

Експертиза промислової безпеки включає етап узгодження попередніх результатів із замовником. Як правило, в роботі підприємства виявляються деякі недоліки, які необхідно усунути. Провідний експерт спільно із замовником розробляє календарний план заходів. План повинен бути документально оформлений відповідно до «Правил проведення експертизи промислової безпеки».

Після того, як замовник усуне всі недоліки, експертиза промислової безпеки завершується. Однак у деяких випадках позитивний висновок може бути видано і до виконання всіх необхідних заходів. Це відбувається, якщо недоліки носять такий характер, що не перешкоджають видачі висновку. Визначити, як слід діяти в кожному випадку, повинен провідний експерт.

Після того, як експертиза промислової безпеки завершена і прийнято остаточне рішення, замовнику надсилається проект висновку. Протягом двох тижнів експертної організації можна у письмовій формі направити зауваження щодо проекту. Тільки після цього складається остаточне висновок експертизи промислової безпеки.



## ЛІТЕРАТУРА

1. Державний класифікатор надзвичайних ситуацій ДК 019-20104. Постанова Кабінету Міністрів України від 24 березня 2004 р. № 368 «Про затвердження Порядку класифікації надзвичайних ситуацій техногенного та природного характеру за їх рівнями».
2. Закон України «Про охорону навколишнього середовища».
3. Закон України «Про об'єкти підвищеної небезпеки»
4. Закон України «Про правовий режим території, що зазнала радіоактивного забруднення внаслідок Чорнобильської катастрофи»
5. Закон України «Про надзвичайний стан»
6. Закон України «Про охорону праці»
7. Закон України «Про охорону атмосферного повітря»
8. Закон України «Про Цивільну оборону України»
9. Закон України «Про захист населення і територій від надзвичайних ситуацій техногенного та природного характеру»
10. Закон України «Про правові засади цивільного захисту»
11. Кодекс цивільного захисту України
12. Наказ Міністерства України з питань надзвичайних ситуацій та у справах захисту населення від наслідків Чорнобильської катастрофи від 18.12.2000 №338 «Про затвердження Положення про паспортизацію потенційно небезпечних об'єктів».
13. НАПБ Б.03.002-2007. Норми визначення категорій приміщень, будинків та зовнішніх установок за вибухопожежною та пожежною небезпекою. Затверджено Наказом МНС від 03.12.2007. № 833.
14. Наказ МНС України, Міністерства аграрної політики, Міністерства економіки, Міністерства екології й природних ресурсів від 27.03.2001 №73/82/64/122. Методика прогнозування наслідків розливу (викиду) небезпечних хімічних речовин при аваріях на промислових об'єктах і транспорті.
15. Нормативи порогових мас небезпечних речовин для ідентифікації об'єктів підвищеної небезпеки. Затверджено Постановою Кабінету Міністрів України від 11.07.02. № 956.
16. Постанова Кабінету Міністрів України №368 «Про затвердження Порядку класифікації надзвичайних ситуацій техногенного та природного характеру за їх рівнями» (24.03.2004 р.).

17. Постанова Кабінету Міністрів України № 1198 «Про єдину державну систему запобігання і реагування на надзвичайні ситуації техногенного та природного характеру» (03.08.1998 р.).

18. Постанова Кабінету Міністрів України №956. «Про ідентифікацію та декларування безпеки об'єктів підвищеної небезпеки» (11.07.2002 р.).

19. Порядок ідентифікації та обліку об'єктів підвищеної небезпеки. Затверджено Постановою Кабінету Міністрів України від 11.07.02. № 956.

20. Указ Президента України «Про заходи щодо підвищення рівня захисту населення і територій від надзвичайних ситуацій техногенного та природного характеру» (09.02.2001 р., №80/2001)

21. Березуцький, В.В. Безпека життєдіяльності [Текст] : навчальний посібник / В.В. Березуцький, Л.А. Васьковець, Н.П. Вершиніна [та ін.] ; за ред. проф. В.В. Березуцького. – Х. : Факт, 2005. – 384 с.

22. Методика визначення ризиків та їх прийнятих рівнів для декларування безпеки об'єктів підвищеної безпеки. – К. : Основа, 2003. – 192 с.

23. Методичні вказівки до виконання практичної роботи за темою «Ідентифікація та декларування безпеки об'єктів підвищеної небезпеки» / В.О. Михайлюк, А.М. Суковіцин. – Миколаїв : Видавництво НУК, 2011. – 60 с.

24. Михайлюк О.П., Олійник В.В., Михайлюк А.О. Ідентифікація об'єктів підвищеної небезпеки: Навчально-методичний посібник. - Х.: УЦЗУ, 2007.- 190 с.

25. Методика визначення ризиків та їх прийнятних рівнів для декларування безпеки об'єктів підвищеної небезпеки Наказ Міністерства Праці та Соціальної політики України № 637 від 04.12.2002.

26. Методика ідентифікації потенційно небезпечних об'єктів. Наказ МНС України від 23.02.2006 р за № 98.

27. Правила техногенної безпеки у сфері цивільного захисту на підприємствах, в організаціях, установах та на небезпечних територіях. Наказ МНС від 15.08.2007 р.№ 557.

28. Стоєцький, В.Ф. Управління техногенною безпекою об'єктів підвищеної небезпеки [Текст] / В.Ф. Стоєцький, Л.В. Дранишников, А.Д. Єсипенко, В.М. Жартовський, О.В. Найверт. – Тернопіль : Видавництво Астон, 2005.

## ***ЗМІСТ***

ПЕРЕДМОВА.....	3
<b>РОЗДІЛ 1. ОЦІНКА НЕБЕЗПЕКИ ПОТЕНЦІЙНО НЕБЕЗПЕЧНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ТА ВИРОБНИЦТВ.....</b>	<b>4</b>
1.1. Основні терміни та визначення.....	4
1.2. Теоретичні основи безпечності потенційно небезпечних процесів виробництв.....	9
1.2.1. Класифікація основних технологічних процесів та апаратів.....	9
1.2.3. Параметри технологічних процесів.....	14
1.2.4. Аналіз небезпек об'єкта.....	16
<b>РОЗДІЛ 2. АНАЛІЗ ПОЖЕЖОВИБУХОНЕБЕЗПЕКИ ТЕХНОЛОГІЧНОГО ПРОЦЕСУ.....</b>	<b>18</b>
2.1 Оцінка пожежовибухонебезпеки середовища усередині технологічного обладнання.....	18
2.2. Аналіз горючого середовища поза технологічними апаратами.....	22
2.3. Заходи, які виключають утворення горючого середовища всередині технологічних апаратів.....	29
2.3.1. У випадку нормального ведення технологічного процесу.....	29
2.3.2. В період пуску та зупинки технологічних апаратів.....	32
2.4. Заходи, які виключають утворення горючого середовища поза технологічними апаратами.....	33
2.4.1. У випадку нормального ведення технологічного процесу.....	33
2.4.2. У разі пошкоджень та аварій технологічного обладнання.....	34
<b>Розділ 3. ІДЕНТИФІКАЦІЯ ОБ'ЄКТІВ ІЗ ПІДВИЩЕНИМ РІВНЕМ НЕБЕЗПЕКИ.....</b>	<b>39</b>
3.1. Ідентифікації потенційно небезпечних об'єктів.....	39
3.2. Об'єкти підвищеної небезпеки.....	41
3.3. Ідентифікація об'єктів підвищеної небезпеки.....	43
3.4. Декларування безпеки об'єктів підвищеної небезпеки.....	45
3.5. Експертиза декларації безпеки об'єкта підвищеної небезпеки.....	50
3.6. Прядок розробки декларації безпеки об'єкта підвищеної небезпеки.....	51

