

*В.Й. Кузиляк, М.З. Пелешко, канд. техн. наук  
(Львівський державний університет безпеки життєдіяльності)*

## **УПРАВЛІННЯ БЕЗПЕКОЮ СУЧАСНОГО ПРОМИСЛОВО-НЕБЕЗПЕЧНОГО ОБ'ЄКТА ТА КОМПЕТЕНТНІСТЬ ДИСПЕТЧЕРА В УМОВАХ НЕВИЗНАЧЕНОСТІ**

Розглянуті структура та завдання системи управління безпекою промислового об'єкта, подано оцінку системі управління безпекою промислових об'єктів, визначені першочергові заходи із запобігання аваріям на промислових об'єктах, умови для прийняття рішень щодо розширення або реконструкції та інших операцій на небезпечному виробництві. Визначені способи щодо професійної підготовки диспетчерів в стандартних і нестандартних режимах діяльності та умовах надзвичайної ситуації на об'єктах підвищеної небезпеки, а також дано оцінку кваліфікації диспетчера.

**Ключові слова:** небезпека, промислова безпека, експертиза, прогнозування, управління безпекою, диспетчер, прийняття рішення, екстремальність.

**Вступ.** На початку третього тисячоліття основні процеси життєдіяльності людства все більше набувають ознак системного ризику, причинами якої є глобалізація всіх сфер промислової діяльності. Це зумовлює необхідність проведення узгодженої політики у сфері управління безпекою. Принципове значення цієї політики диктує нагальну потребу у фундаментальних наукових дослідженнях для подолання явищ у виробничій сфері, що можливе за умов організації наукового моніторингу, прогнозування, здійснення превентивної політики, запровадження систем управління безпекою на всіх ієрархічних рівнях держави.

**Постановка проблеми.** Актуальність цієї проблеми у тому, що умови діяльності промислових підприємств потребують створення ефективної системи управління безпекою підприємства, формування механізму її забезпечення. Оцінка системи управління безпекою промислових об'єктів в Україні виявила гостру необхідність формування чіткого діючого механізму розвитку програмних і технічних засобів, яка призначена для вироблення та реалізації керуючої дії на технологічний об'єкт.

**Мета.** Проаналізувати як забезпечено необхідний рівень безпеки промислового об'єкта з врахуванням дій і кваліфікації диспетчера в умовах невизначеності.

**Аналіз досліджень.** Аналіз результатів сучасних досліджень промислової безпеки як складової управління ризиками дав змогу виділити низку напрямків, що потребують подальшого розвитку.

В регіонах України є значна кількість об'єктів з підвищеним техногенним навантаженням. Їх характерною особливістю є висока щільність розміщення в центральних і східних регіонах країни. При цьому, більшість сучасних підходів до аналізу стану небезпечних підприємств таких регіонів неповною мірою враховують чинники техногенної

та пожежної безпеки.

**Виклад основного матеріалу.** Техногенні катастрофи, аварії, природні катаклізми, економічні кризи стали постійними супутниками життя суспільства. Небезпеки і загрози сьогодні мають більш комплексний характер, внаслідок чого відбувається посилення ролі захисту населення від надзвичайних ситуацій техногенного і природного характеру.

Висока ефективність захисту будь-якої системи неможлива без єдиної системи моніторингу: збирання, накопичення, передачі, оброблення результатів контролю небезпечних чинників надзвичайних ситуацій і прогнозування їх наслідків. Особливо гостро стоїть це питання при виникненні надзвичайних ситуацій різноманітного походження. При виникненні надзвичайних ситуацій вплив різних вражаючих чинників на об'єкти промисловості може призвести до їх значного руйнування, ураження і втрат працівників та службовців, населення. Це, своєю чергою, може стати причиною скорочення обсягів або припинення випуску продукції, зниження життєвого рівня населення, екологічної катастрофи тощо.

Термін «безпека» використовується в різних науках. Аналіз визначень рівня безпеки, що пропонує сучасна література, дає змогу стверджувати, що в найзагальнішому сенсі – це «стан, при якому не загрожує небезпека та існує захист від небезпек». Поняття «безпека підприємства» означає ефективне використання ресурсів, що забезпечує стабільне функціонування підприємства в сьогоденні і стійкий розвиток у майбутньому.

Для ефективного розвитку різних промислових підприємств необхідне впровадження все нових виробничих потужностей та інтенсивна експлуатація всього наявного устаткування у зв'язку з чим важливим стає такий показник підприємства, як промислова безпека. Вимог до промислової безпеки має дотримуватися кожне підприємство, оскільки це допомагає уникнути безлічі негативних наслідків як для самого виробництва і людей, зайнятих у ньому, так і для навколишнього середовища і людей, що знаходяться в безпосередній близькості від підприємства. Промислова безпека є однією з найнеобхідніших умов успішної діяльності будь-якого підприємства.

Промислова безпека - це забезпечення захисту особи і суспільства в цілому від аварій та їх наслідків на виробничих об'єктах. Для запобігання таким аваріям і забезпечення промислової безпеки необхідно проводити спеціальну експертизу. Це є необхідною умовою для прийняття рішень про розширення або реконструкцію та інших операцій на небезпечному виробництві.

Промислова безпека становить ряд особливих вимог до потенційно небезпечних підприємств. Виявити, наскільки те чи інше виробництво відповідає цим вимогам, може

допомогти експертиза промислової безпеки. Результатом роботи є висновок експертизи промислової безпеки, затверджений відповідними органами Держтехногенбезпеки.

Необхідно впровадити такі види експертизи промислової безпеки:

- експертиза 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.

Промислове підприємство є важливим об'єктом економічного життя регіону, на території якого воно розташоване, і держави в цілому. Зріст складності промислових об'єктів, використання в технологічних процесах речовин, що відносяться до категорії високотоксичних, вибухонебезпечних висувають щоразу більші вимоги до вирішення задач оцінки і забезпечення безпеки промислових об'єктів на етапі проектування, так і на етапі їх експлуатації. Головним завданням забезпечення безпеки промислових підприємств є зниження ймовірності виникнення надзвичайних ситуацій техногенного характеру, розвиток яких відбувається в наслідок промислових аварій й аварійних передумов на хімічно-, радіаційно-, вибухо- і пожежонебезпечних виробництвах.

Аварії на промислових об'єктах, включаючи пожежі, вибухи і витікання небезпечних хімічних речовин, є джерелами економічних та екологічних втрат, а протягом останніх років ці втрати мають стійку тенденцію до зростання. Особливо вони відчутні у сьогоднішніх соціально-економічних умовах України, коли економіка знаходиться в критичному стані і фінансування на заходи безпеки підприємства гранично обмежені. У зв'язку з цим питання аналізу й оцінювання існуючих на підприємстві ризиків аварій є актуальними для безпеки будь-якого суспільства. Важливе місце в забезпеченні безпеки займає прогнозування наслідків аварії, особливо якщо це пов'язано з масовим ураженням людей. Своєчасний прогноз наслідків аварійної ситуації дає можливість оптимально організувати захисні заходи й у такий спосіб мінімізувати матеріальні витрати на ліквідацію наслідків аварії, а також екологічну шкоду.

Для промислових підприємств, що являють собою сукупність технологічних комплексів, до складу яких входять потенційно небезпечні об'єкти, і при цьому для кожного з них можна сформулювати поняття аварій, що можуть виникати і протікати незалежно одна від одної, вимоги до безпечності потрібно задавати для кожного об'єкта, для окремого підприємства в цілому, а також для групи підприємств (промислових вузлів).

Вимоги до безпечності підприємств необхідно встановлювати з урахуванням усієї сукупності чинників, від яких залежить характер та рівень впливу підприємства на реципієнтів. Тому підприємства діляться: за видами джерел небезпеки (радіаційні, хімічні, біологічні, фізичні, механічні, бактеріологічні, пожежонебезпечні); за інтенсивністю джерел небезпеки (постійне випромінювання, залпові викиди, накопичення небезпечного ефекту на поверхні ґрунту тощо); за характером та ступенем впливу на реципієнтів; за сферою забруднення (атмосфера, гідросфера, літосфера). Відповідно до перелічених ознак підприємства формуються вимоги до його безпечності.

Обов'язковим елементом управління промисловою безпекою має стати автоматизована система керування технологічним процесом у вигляді комплексу програмних і технічних засобів, яка призначена для вироблення та реалізації керувальної дії на технологічний об'єкт. Вирішення задач безпеки промислового об'єкта має розглядатися, як розв'язок таких взаємопов'язаних задач: оцінка і забезпечення безпеки на етапі експлуатації, оцінка і забезпечення безпеки на етапі проектування і забезпечення кваліфікації чергового диспетчера, який здійснює управління технологічним обладнанням об'єкта. Тому структурно і функціонально автоматизована система керування безпекою має забезпечувати виконання цієї задачі як комплексної.

Організаціям, що експлуатують такі об'єкти, ставиться в обов'язок контроль за станом небезпечних виробництв, проведення експертиз промислової безпеки, навчання персоналу та розробка схем ліквідації наслідків аварій. Все обладнання, що використовується на підприємстві, має пройти обов'язкову сертифікацію, а сама організація мати ліцензію на здійснення діяльності такого роду.

Перелік заходів, які регулюються положенням про промислової безпеки, досить широкий. Він починається з проектування та будівництва об'єкта (включаючи розширення та реконструкцію), а закінчується його консервацією або ліквідацією. Всі дії, що проводяться на підприємстві, включаючи установку, експлуатацію та ремонт обладнання, навчання працівників та інші заходи, так чи інакше пов'язані з небезпечною виробничою діяльністю, також відносяться до галузі забезпечення промислової безпеки.

Оцінка системи управління безпекою промислових об'єктів включає в себе наступні завдання: аналіз технологічних особливостей виробничого об'єкта, виявлення всіх джерел небезпеки, визначення чинників, що виникають під час аварій, прогнозування та моделювання наслідків аварій, встановлення системи контролю, розробка заходів із попередження аварій, підвищення рівня безпеки об'єктів, організаційні заходи щодо забезпечення безпеки об'єкта. Забезпечення безпеки підприємств повинно передбачатись на стадії технічного проектування відповідно до чинної нормативної документації. Загальна

схема системи управління безпекою промислового об'єкту показана на рисунку 1.



**Рис. 1. Процес управління безпекою небезпечного промислового об'єкта**

До першочергових заходів із запобігання аваріям на промислових об'єктах є дотримання вимог стандартів, норм, правил, навчання працівників правилам безпеки та заходам для їх забезпечення, організація та управління персоналом, правила поведінки з небезпечними речовинами, розробка планів локалізації і ліквідації ситуацій і аварій тощо.

До важливих чинників, які підкреслюють актуальність проблеми забезпечення безпеки промислових об'єктів, під час експлуатації яких може статися той чи інший вид аварії із значними наслідками, належить дуже багато підприємств, основна частина яких розміщується в населених пунктах і містах, або на прилеглих до них територіях. Особливо це актуально для підприємств хімічної галузі і атомно-енергетичного комплексу, оскільки аварії на таких об'єктах можуть охопити значні території з великою кількістю населення, яке проживає в зоні можливого забруднення. Прикладом цього можуть служити чисельні аварії на хімічних підприємствах і катастрофа на Чорнобильській атомній електростанції, наслідки якої негативно вплинули на понад сотні тисяч людей, що проживають на території України, Білорусії і Росії.

Управління безпекою сучасного промислового об'єкта потребує організації складних науково-технічних комплексів, обладнаних спеціальним устаткуванням, методичним і програмним забезпеченням. За своєю структурою система керування безпекою є автоматизованою та інтегрована в загальну структуру керування виробництвом. Забезпечуючи необхідний рівень безпеки промислового об'єкта, необхідно також враховувати характеристики і кваліфікацію диспетчера, особи, яка приймає перше рішення

щодо керування об'єктом в аварійній ситуації. Правильність прийнятого диспетчером рішення часто залежить від його кваліфікації або рівня підготовки. Тому використання моделюючих пристроїв для підготовки диспетчерів відіграє велику роль у вирішенні задачі забезпечення необхідного рівня безпеки. Недостатній рівень професійної підготовки диспетчерів небезпечних промислових підприємств визначається загостренням проблеми людського чинника, техногенних аварій спричинених помилкою людини. Наслідком такого стану є невідповідність якості професійної підготовки диспетчерів сучасним вимогам, у прийнятті рішень в умовах невизначеності.

Сучасний диспетчер працює в умовах, пов'язаних із можливістю несподіваного виникнення складних аварійних ситуацій. Однією з найважливіших причин виникнення такого стану справ є запізнення розвитку можливостей людини-диспетчера порівняно з розвитком складної техніки. Відповідно росте ймовірність прояву неадекватних дій диспетчера, наслідком чого може бути частіше виникнення аварій. Для зменшення вірогідності появи таких обставин потрібно проводити добір диспетчерів та професійні тренування таким чином, щоб враховувати не тільки професійні навички, а і психофізіологічні якості людини, які перешкоджають негативним поведінковим реакціям під час розвитку аварійних випадків. Він повинен мати стійкі навички прийняття рішень в особливих умовах професійної діяльності: підвищеній емоційній напруженості та напруженості розумової діяльності; частому зверненні до довготривалої та хронічному перевантаженні оперативної пам'яті; інтенсивному навантаженні на функцію уваги; в умовах перешкод та обмеження часу, надзвичайно високої відповідальності за рішення, що приймаються.

Диспетчер повинен уміти аналізувати критичні ситуації та знаходити альтернативні моделі прийняття і реалізації нестандартних рішень у вигляді команд обслуговуючому персоналу (операторам), а також розпізнавати помилки прийнятих рішень та усувати неправильні їхні дії, прогнозувати розвиток подій і передбачувати результат як своєї діяльності, так і діяльності посадових осіб, які перебувають в умовах невизначеності.

Для оптимізації функціонування потенційно небезпечних підприємств для диспетчерів необхідно забезпечити можливість: отримувати загальну інформацію про властивості і характеристики окремих елементів систем; одержувати оперативні дані про стан системи в даний момент часу; приймати рішення щодо управління об'єктами; неспотворено передавати ці рішення персоналу об'єктів для здійснення контролю за виконанням розпоряджень, корегування у разі потреби, а також аналізувати роботу та діяльність диспетчерської служби.

Послідовність дій диспетчера, а в деяких випадках і час його дій, регламентовані рядом інструкцій та розпоряджень. Диспетчер зобов'язаний негайно передавати інформацію

про зміну структури керованої системи у відповідні інстанції, негайно відповідати на телефонні дзвінки, вести переговори в порядку їхньої важливості для успішного управління процесом експлуатації виробничого обладнання. Усі дії диспетчера фіксуються в спеціальних документах (оперативному журналі, програмі дій із керування системою), телефонні переговори реєструються за допомогою магнітофона.

У режимі навчання або перевірки кваліфікації дії диспетчера збігаються з його діями у черговому режимі. Порядок прийняття, обробки й ухвалення рішення залишається практично однаковим. Єдина відмінність полягає в тому, що процес навчання забезпечений інформаційною підтримкою, яка фіксує послідовність дій диспетчера, й таким чином відстежує правильність його дій.

Результат прогнозу зберігається в базі даних, сформованій автоматично, що також використовується при навчанні для аналізу дій оператора у випадку виникнення аварійної ситуації.

Черговий диспетчер на виробництві належить до класу користувачів системи забезпечення, поєднуючи при цьому сприймання й обробку інформації, а також прийняття на її основі рішень.

Під час підготовки диспетчерів актуальним є питання про оцінку ефективності дій диспетчера у випадку виникнення і розвитку аварійної ситуації. Основними показниками, які характеризують ефективність діяльності оператора, є: час прийняття рішень й безпомилковість їх ухвалення. У випадку виникнення аварії, диспетчер повинен діяти у такій послідовності: локалізація місця виникнення аварії; визначення типу сильнодіючих отруйних речовин, визначення обсягу викиду і значення шкідливих чинників; прогнозування наслідків аварійної ситуації з визначенням розмірів зон забруднення; оповіщення об'єктів, які потрапили в зону забруднення.

Необхідно приділити увагу формуванню у диспетчера професійно важливих якостей, від яких залежить надійність діяльності в екстремальних ситуаціях, а саме: логічного мислення; вміння аналізувати; здатності виявляти закономірності, швидко і правильно приймати рішення в складних ситуаціях, концентрувати, розподіляти та перемикаєти увагу, мислити нетрадиційно та приймати нестандартні рішення.

При формуванні таких якостей необхідно застосовувати проблемні методи навчання, тому що професійна діяльність диспетчера пов'язана з необхідністю постійно розв'язувати складні проблеми із надзвичайно високою значущістю помилкових дій. Дотримання принципу проблемності буде сприяти розвитку у майбутніх диспетчерів творчого мислення, активізуватиме пізнавальну діяльність і водночас забезпечують формування міцних знань, навичок, умінь і психофізіологічних механізмів адаптації до професійної діяльності в

екстремальних ситуаціях. Ефективна адаптація майбутніх диспетчерів до професійної діяльності в екстремальних умовах сприятиме збереженню їх здоров'я та працездатності.

У навчальному процесі широко використовуються технічні засоби навчання: інтернет як джерело інформації, відеозаписи про надзвичайні події, аудіозаписи, диктофон.

Провідним методом оцінювання готовності майбутніх диспетчерів до допуску роботи в надзвичайних ситуаціях на об'єктах підвищеної небезпеки можуть бути ділові ігри. На етапі теоретичної підготовки ділові ігри є єдиною можливістю максимально наблизити умови навчання до умов реальної професійної діяльності, оцінити рівень підготовленості майбутніх диспетчерів за такими параметрами, як мотивація до професійної діяльності; емоційна стійкість у позаштатних ситуаціях; уміння відтворювати події екстремальної обстановки за інформацією, що передається; здатність розподіляти інформацію за ступенем екстремальності, прогнозувати розвиток ситуації та передбачати результат діяльності. Розробити критерії оцінювання готовності майбутніх диспетчерів до надійного прийняття рішень в екстремальних ситуаціях на потенційно небезпечних об'єктах та об'єктах підвищеної небезпеки за названими показниками. Визначено три рівні оцінювання – високий, середній і низький.

Часто прийняття управлінських рішень відбувається в умовах неповної інформації. Наприклад, на хімічно-небезпечному виробництві, де можливий викид сильнодіючих отруйних речовин, прийняття рішень може супроводжуватись неповною і нечіткою інформацією про чинники, які впливають на наслідки аварії, про причини її виникнення і т.і. Тому, дуже важливим аспектом у загальній підготовці оператора є практичне опанування дій у екстремальних умовах, як при точних вихідних даних, так і з неповною вихідною інформацією.

Одним із заходів які спрямовані на забезпечення безпеки промислових об'єктів є розробка прикладних програм забезпечення, які допомагають вирішити такі задачі:

- а) проведення аналізу безпеки будь-якого промислового об'єкта на етапі проектування;
- б) прогнозування наслідків аварії на хімічно небезпечних об'єктах, а також проведення навчання осіб, які приймають рішення у випадку виникнення аварії.

#### **Висновки:**

1. На основі проведеного аналізу існуючих систем запропоновано структуру системи управління безпекою промислового об'єкта як на етапі проектування, так і на етапі експлуатації.

2. Визначені способи професійної підготовки диспетчерів з метою отримання єдиного запланованого результату – надійності людини-оператора в стандартних і нестандартних режимах діяльності у прийнятті рішень в надзвичайних ситуаціях на об'єктах



підвищеної небезпеки.

3. Професійна діяльність диспетчера має складний операторський характер і пов'язана з багатьма чинниками ризику, що зумовлює у нього постійну нервово-емоційну напруженість у стандартних умовах, а в разі виникнення нестандартної ситуації, вона різко зростає і викликає порушення психофізіологічних функцій.

#### **Список літератури:**

1. Закон України «Про об'єкти підвищеної небезпеки» № 2245-III від 18.01.2001 р.
2. Закон України «Про основні засади державного нагляду (контролю) у сфері господарської діяльності» від 5.04.2007 р. №877-V.
3. Постанова Кабінету Міністрів України «Про ідентифікацію та декларування безпеки об'єктів підвищеної небезпеки» від 11.07.2002 р. № 956.
4. Алиев Р.А., Церковный А.Э., Мамедова Е.А. Управление производством при нечеткой исходной информации. - М: Энергоатомиздат, 1991. - 239 с.;
5. Аннопольский Д.В. Автоматизированная система для мониторинга и управления при экологических катастрофах // ЭР. - 1997. - № 3. - С. 26-32;
6. Барлоу Р., Прошан Ф. Статистическая теория надежности и испытания на безотказность: Пер с англ.,- М.: Наука, 1984. - 327 с.;
7. Бодров В.А. Психология профессиональной пригодности//М.:ПЕР СЭ,2001.-511с.
8. ДСТУ 2156-93 «Безпечність промислових підприємств. Терміни та визначення» від 01.01.95 р.
9. Федеральный закон Российской Федерации № 116-ФЗ от 21.07.1997 «О промышленной безопасности опасных производственных объектов».