

УДК 681.518.54

**Дьяков Д.В.** студент гр. 184-20ск-6П  
**Науковий керівник:**

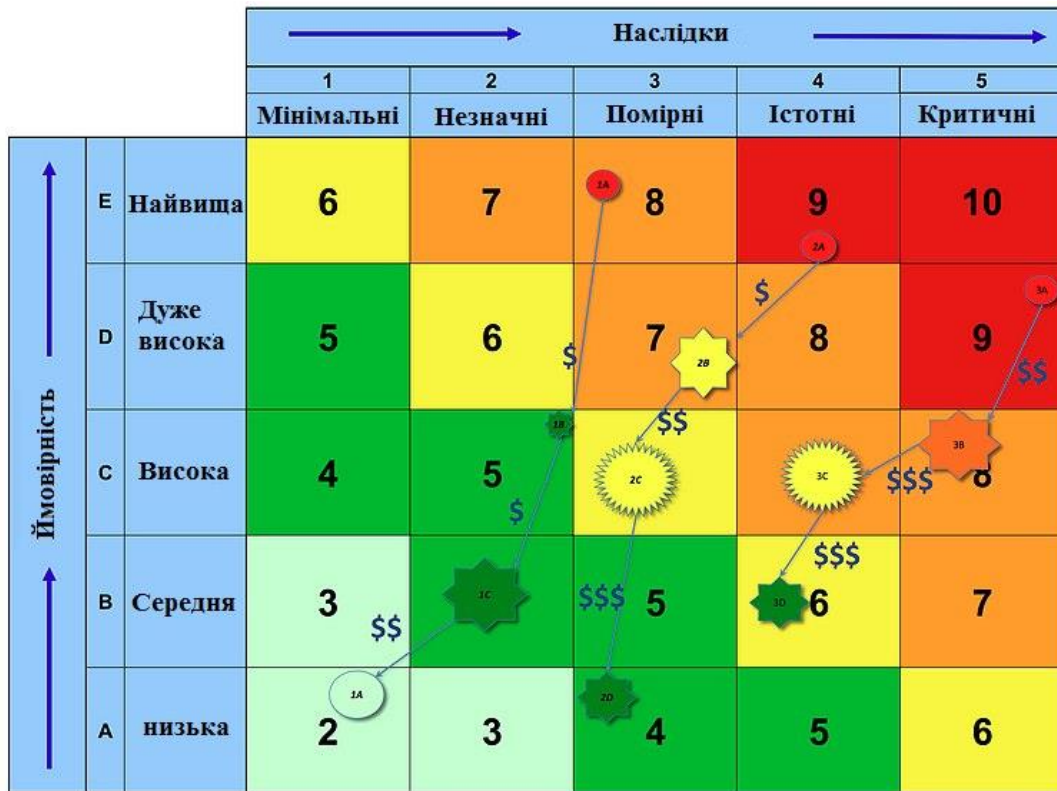
**Яворська О.О.,** к.т.н., доцент, професор кафедри охорони праці та цивільної безпеки.

**Чеберячко С.І.,** д.т.н., професор кафедри охорони праці та цивільної безпеки.

*(Національний технічний університет "Дніпровська політехніка", м. Дніпро, Україна)*

### **HAZOP – дослідження небезпеки та оцінка працездатності**

У світі значного поширення у сфері промислової безпеки набув метод HAZOP (дослідження небезпек і працездатності). Аббревіатура HAZOP (A HAZARD AND OPERABILITY STUDIES) означає дослідження небезпек і працездатності. Дослідження HAZOP – це структурований і систематизований аналіз запланованих або наявних видів продукції, процесу, процедури або системи. Воно спрямоване на ідентифікацію різних відмов процесу, системи або процедури, їх причин і наслідків. Метод передбачає розгляд небажаних відхилень від намічених результатів і умов з метою пошуку можливих причин і видів відмови. Його використовують переважно на стадії завершення розробки проекту, коли знайдені основні конструктивні й технологічні рішення. Процедура методу заснована на систематизованому застосуванні комбінації технологічних параметрів («тиск», «температура» і т. д.) і керуючих слів («ні», «більше», «менше» і т. ін.) для визначення завдання й посилення «мозкового штурму» під час аналізу небезпек відхилень параметрів і процесів від проектного режиму.



**Процедура управління ризиком**

Катастрофічний	Зупинка роботи, запровадження запобіжних заходів для зменшення рівня ризику, усунення небезпек
Високий	Зупинка роботи, обґрунтування і запровадження запобіжних заходів щодо зменшення рівня ризику
Середній	Запровадження відповідних змін у виробничому процесі для зменшення рівня ризику
Низький	Розробити заходи, щодо зменшення рівня ризику, забезпечити відповідний рівень контролю
Дуже низький	Забезпечити відповідний моніторинг, виконувати вимоги інструкцій з безпеки праці

**Фінансові збитки**

\$	<\$10,000
\$\$	<\$100,000
\$\$\$	<\$1,000,000
\$\$\$\$	<\$10,000,000
\$\$\$\$\$	<\$100,000,000

**Критерії обґрунтування тяжкості наслідків**

- 1 Професійне захворювання з легким ступенем перебігу, без тимчасової втрати працездатності
- 2 Професійне захворювання із середнім ступенем перебігу та втратою працездатності
- 3 Професійне захворювання з важким перебігом та стійкою втратою працездатності

**Категорії ризику**

A	несприйнятний ризик
B	очікуваний ризик
C	прийнятний ризик

**Міливість ризику**

<sup>2A</sup>	Висока	Може швидко змінюватись без попередження
<sup>3C</sup>	Середня	Наврядчи зміниться без попередження
<sup>1B</sup>	Низька	Перед змінами завчасно відбудеться попередження

**Довіра до оцінки ризиків**

<sup>1B</sup>	Висока	Значний об'єм використаних статистичних даних при визначенні ймовірності настання небезпечної події
<sup>1C</sup>	Середня	Гарна аналітична обробка різних даних, що дозволяє обґрунтувати ймовірність настання небезпечної події
<sup>1A</sup>	Низька	Достатько лімітовані вхідні дані для визначення ймовірності настання небезпечної події

Рис. 1.1. Матриця для оцінки професійного ризику за підходом CASE

В основі методу дослідження HAZOP лежить «експертиза керуючого слова», яка є цілеспрямованим пошуком відхилень від цілей проекту групою HAZOP, роль і функції членів якої зображені на рис. 1.2. Систему розділяють на частини, визначаючи для кожної з них свою мету (табл. 1.1). Розмір частини вибирають залежно від складності системи й серйозності небезпеки. Під час проведення експертизи складних систем або систем, що становлять підвищену небезпеку, їх потрібно розділяти на найменші частини. Інші системи розділяють на великі частини, тому що це прискорює проведення дослідження.



Рис. 1.2. Ролі і функції членів HAZOP

Таблиця 1.1

Керуючі слова та їх значення

Керуюче слово	Значення
<b>Основні</b>	
Не чи Ні	Повне заперечення цілей проекту
Більше	Збільшення кількості
Менше	Зменшення кількості
Так само, як	Якісна зміна/збільшення
Частина	Якісна зміна/зменшення
Зміна	Логічна протилежність цілям проекту
Інший, ніж	Повна заміна
<b>Допоміжні</b>	
Рано	Належить до часу
Пізно	Належить до часу
Раніше	Належить до порядку або послідовності
Після	Належить до порядку або послідовності

Вхідними даними для дослідження HAZOP є поточна інформація про досліджувану систему, процес або процедуру, а також цілі й функціональні

вимоги до проекту. Вхідні дані можуть містити в собі: креслення, перелік вимог, технологічні карти, схеми управління процесом і схеми розміщення устаткування, процедури функціонування й технічного обслуговування, плани дій в аварійних ситуаціях. Якщо метод HAZOP не пов'язаний з програмним забезпеченням, то вхідними даними можуть бути будь-які документи, що описують функції й елементи досліджуваних систем або процедур. Наприклад, діаграма організаційної структури та опис відповідальності й обов'язків персоналу, проект договору чи процедури.

У процесі дослідження небезпек з використанням методу HAZOP розглядають проект і вимоги до досліджуваних процесу, процедури або системи, які розділяють на частини, а потім проводять аналіз кожної з них, щоб виявити, які можуть відбутися відхилення від цілей проекту, що може бути їх можливою причиною і які ймовірні наслідки цих відхилень. Основні дії, здійснювані під час використання методу HAZOP передбачають систематичне дослідження реагування кожної частини системи, процесу або процедури на зміни основних параметрів під час використання відповідного керуючого слова. Керуючі слова можуть бути або конкретними для кожної системи, процесу, процедури, або загальними для всіх типів відхилень.

### **Перелік посилань**

1. Fleming, M. *Safety Culture Maturity Model*; HSE Offshore Technology Report 2000/049: Sudbury, UK, 2000; pp. 3–7.
2. Hudson, P. Implementing a safety culture in a major multi-national. *Safety Sci.* **2007**, 45, 697–722.
3. Gordon, R.; Kirwan, B.; Perrin, E. Measuring safety culture in a research & development centre: A comparison of two methods in the air traffic management domain. *Safety Sci.* **2007**, 45, 669–695.