

# Ключові підходи в організації безпеки праці

Вивчаємо їхню історію,  
методику та ефективність

## Сергій Чеберячко,

професор кафедри охорони  
праці і цивільної безпеки НТУ  
«Дніпровська політехніка»,  
доктор технічних наук



## Тези

1. Егоцентричний підхід у безпеці праці та дія людини, яка безпосередньо на неї впливає
2. Яким чином ергономічний підхід здатний запобігати виникненню нещасних випадків
3. Які ключові інструменти пропонують провідні вчені для зниження професійних захворювань та травматизму

**Основним завданням охорони праці** є впровадження організаційних, санітарно-профілактичних та технічних заходів для попередження травмування і професійних захворювань. **Для цього існують різноманітні підходи** (інструменти, методи, важелі), які можна умовно розділити на два основні типи (див. *рисунок 1*):

- **егоцентричний** — зосереджений на людині;
- **ергономічний** — зосереджений на роботі.



Рис. 1. Егоцентричний та ергономічний підходи до забезпечення безпеки людини

Важливо, щоб фахівці з безпеки праці могли ідентифікувати їхні характерні риси, відповідні атрибути, сильні та слабкі сторони. Це необхідно для **визначення доцільності їхнього застосування, прогнозування розвитку подій, прийняття відповідних управлінських рішень, обґрунтування фінансових витрат, запровадження найкращих запобіжних заходів тощо.**

**Егоцентричний підхід** (найбільш відомою в ньому є поведінкова безпека) почав активно розвиватися у 20-х роках минулого століття як відповідь на високий рівень травматизму з боку урядів багатьох країн, різноманітних галузевих державних організацій, профспілок.

Заглибимося в історію. Розробка першого парового двигуна Джеймсом Ваттом у 1775 році — це початок нелегкого переходу до індустріалізації, яка характеризувалася в той час жахливими умовами праці. Вперше на такий ганебний стан речей звернув увагу британський уряд у 1833 році, створивши заводську інспекцію. До її заслуг зараховують **обмеження робочого часу для дітей та молоді. Натомість для жінок подібні обмеження були передбачені у «Великому фабричному акті» лише в 1844 році.** Також у документі була передбачена необхідність забезпечення огорожі для млинових шестерень і валів.

У 1884 році Отто фон Бісмарк ініціював прийняття **першого закону «Про відшкодування працівникам»** — на той час єдиний такого роду у західному світі. Однак покращення умов праці йшло такими повільними темпами, що тільки під приводом соціальних вибухів у 1919 році була заснована Міжнародна організація праці в Женеві, яка створила службу з

безпеки праці. Саме в цей час з'явилася **перше правило пропорційності для прихованих втрат від нещасних** випадків 1:4, яке запропонував відомий піонер промислової безпеки Герберт Вільям Генріх. Пізніше в книзі «The Foundation of a Major Injury» він на основі опрацювання страхових випадків визначив, що із 330 випадків у 300 працівників будуть легкі травми, у 29 — серйозні пошкодження, а один працівник загине (див. *рисунок 2*). Так усе й почалося...

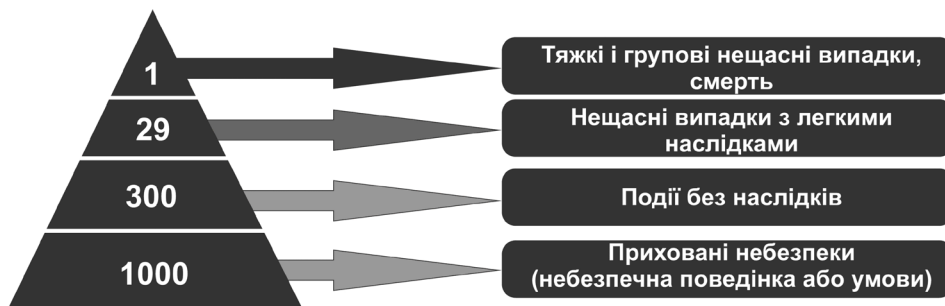
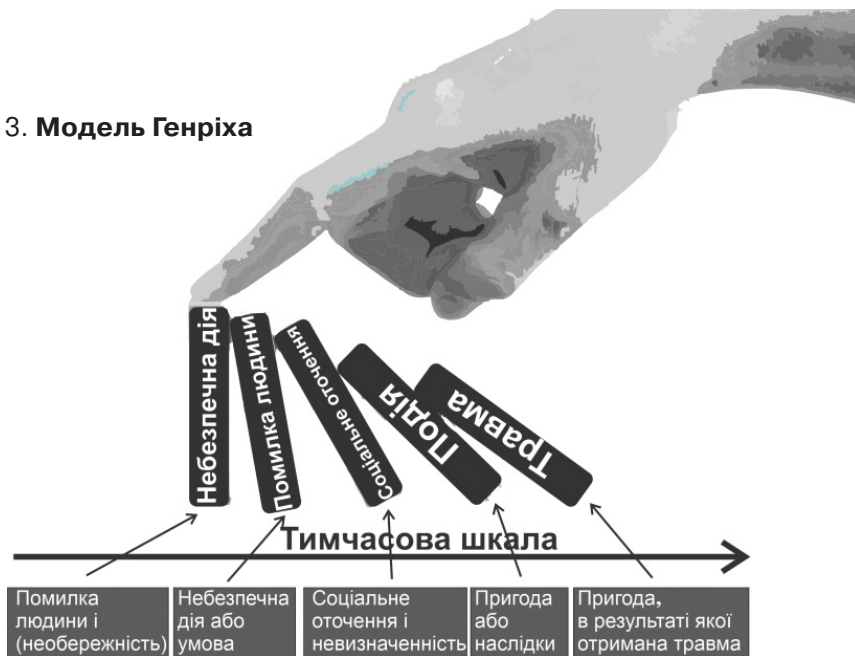


Рис. 2. Трикутник Генріха

**Егоцентричний підхід містить поняття нульової шкоди, небезпечних дій, небезпечних умов.** Його фокус спрямовано на діяльність людей для визначення причин помилок, промахів, необережності, необачності чи недогляду. При цьому об'єктом вивчення є індивідуальні характеристики працівників, що дозволяють знайти шляхи для усвідомлення відповідальності за власну безпеку та безпеку інших колег чи співробітників (див. *рисунок 3*).

Рис. 3. Модель Генріха



Найбільшої популярності егоцентричний підхід набув у період 70–90-х років минулого століття. Аксиоми, які розкривають його суть, були отримані на основі теорії доміно (див. *рисунок 3*), кривої Бредлі (*рисунок 4*), моделі швейцарського сиру (*рисунок 5*), моделі причин небезпечних подій Берда (*рисунок 6*) та інших.

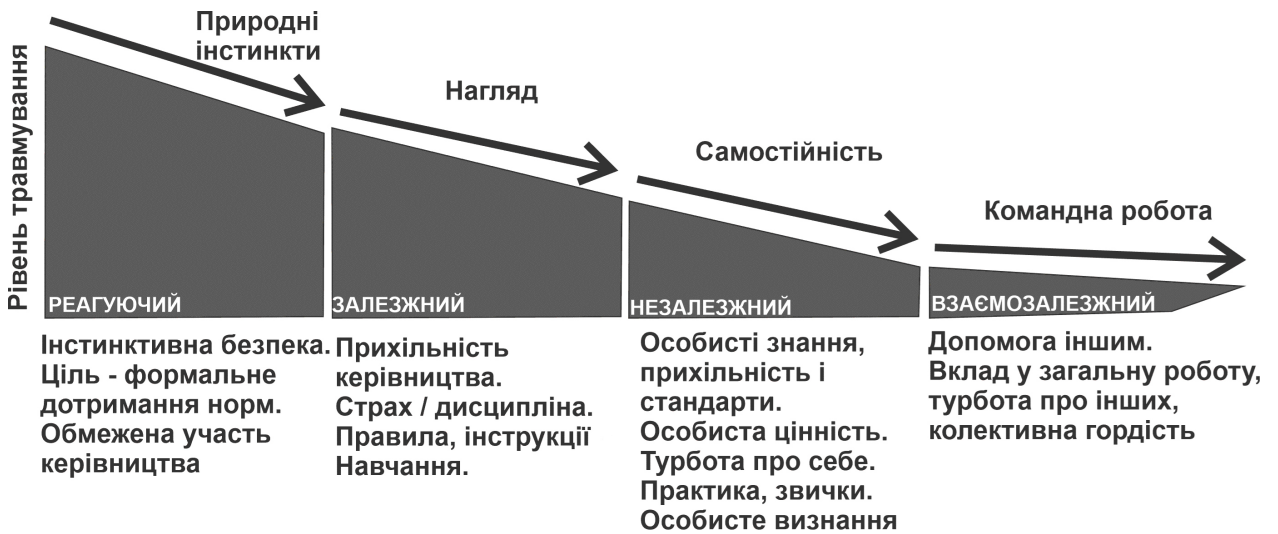


Рис. 4. Крива Бредлі



Рис. 5. Модель швейцарського сиру

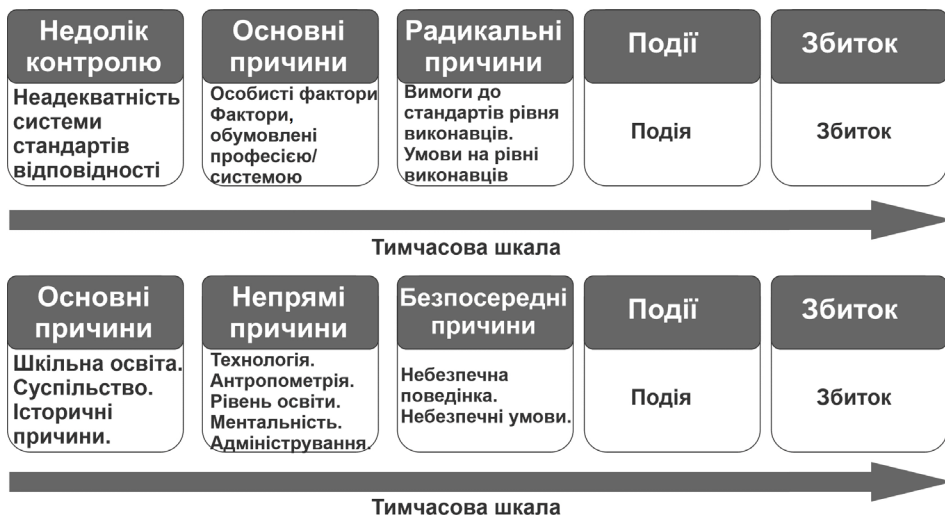


Рис. 6. Модель причин небезпечних подій Берда

У підсумку всі вони зводяться до такого:

**1** Виникнення травми завжди є результатом впливу певної послідовності небезпечних факторів, із яких головним є **небезпечна дія людини** у співвідношенні 88:10:2 (88% усіх нещасних випадків викликані небезпечними діями людей; 10% — відмови технічних систем; 2% — через природні явища).

**2** Людина, яка зазнає травми, попередньо сотні разів піддається механічним небезпекам.

**3** Існують **чотири основні мотиви або причини виникнення небезпечних дій**, які є орієнтиром для вибору відповідних коригувальних заходів:

- неналежне ставлення до своїх обов’язків;
- фізична непридатність;
- відсутність компетенцій;
- небезпечне середовище.

**4** Існують **чотири основні методи для запобіганням травмам**:

- інженерні рішення;
- коригування поведінки;
- дисципліна;
- переконання.

**5** Найбільш цінні методи запобігання нещасним випадкам подібні до методів контролю якості, вартості та кількості продукції.

**6** У керівництва компанії є всі можливості для профілактики нещасних випадків, тому воно повинно брати на себе всю відповідальність.

**7** Безпосередній керівник робіт є ключовою людиною в запобіганні нещасним випадкам. Від його вмінь, можливостей, нагляду та контролю за ситуацією залежить як успішне виконання виробничого завдання, так і запобігання нещасним випадкам.

**8** Стимулами для компаній стосовно зменшення травматизму виступають два потужні економічні фактори:

- безпечне підприємство ефективніше, ніж небезпечне;
- прямі витрати на компенсацію та медичне лікування виробничих травм становлять лише одну четверту загальних витрат, які повинен сплатити роботодавець.

До найбільш популярних моделей цього підходу зараховують:

- метод «краватка-метелик» (див. *рисунок 7*);
- модель нещасного випадку Суррі (1969) (*рисунок 8*);
- модель виявлення, передбачення і запобігання небезпекам (*рисунок 9*) та інші. Всі наведені моделі мають одну спільну рису, яка полягає у причинно-наслідковому зв'язку між небезпечними діями й небезпечними умовами.

### Ідентифікація

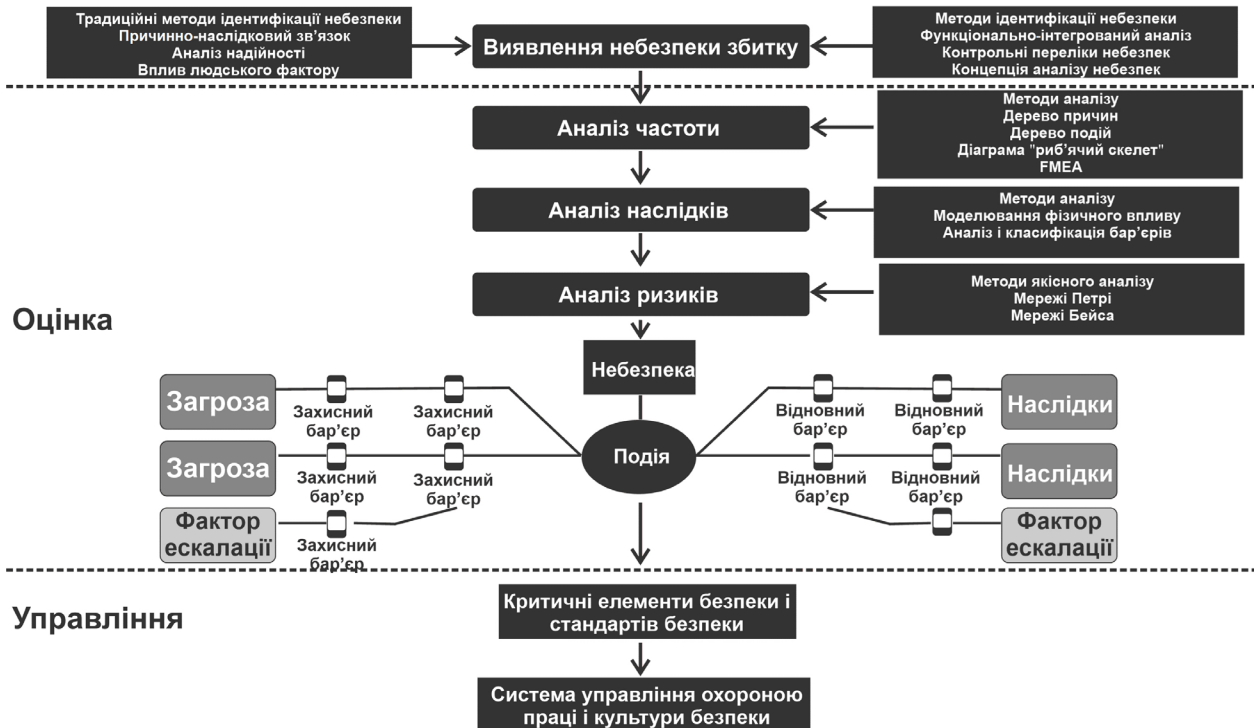


Рис. 7. Метод «краватка-метелик»

## ЛЮДИНА І НАВКОЛИШНЄ СЕРЕДОВИЩЕ



Рис. 8. Модель нещасного випадку Суррі



Рис. 9. Загальний принцип моделі виявлення, передбачення і запобігання небезпекам

Дещо пізніше з'явилися більш удосконалені моделі, які змістили акцент із «людської помилки» на недоліки систем управління та нагляду, а також на невідповідність соціальних умов.

**Ергономічний підхід** також націлений на запобігання нещасним випадкам та професійним захворюванням, але, на відміну від егоцентричного, його акцент зміщений на зменшення збитків компаній. Тому запобіжні заходи (інженерні, адміністративні чи засоби індивідуального захисту), на відміну від ієрархії, обираються на основі науково обґрунтованої ефективної стратегії захисту працівників. Звідси прийняті гіпотези стосовно зменшення впливу шкідливих і небезпечних факторів на працівни-

ків завжди перевіряються, оцінюються. А можливі інциденти, аварійні ситуації, нещасні випадки розглядаються в комплексі взаємодії людини, обладнання й навколишнього середовища. При цьому поведінка людини не оцінюється як небезпечна чи необґрунтована, а виражається через фокус її знань, умінь та навичок, з точки зору складної взаємодії людино-машинних систем, що потребує відповідної організації.

**Вважається, що можливості людини обмежені**, часто люди не знають, як діяти, можуть розгубитися, допустити помилку, пропустити важливу інформацію, *наприклад*, через неухважність, втому чи відволікання. При цьому поняття «травма» і «професійна хвороба» розглядаються в контексті пошкодження тканин або органів тіла під час взаємодії з енергією: навколишнього середовища, виробничого обладнання або технологій. А також унаслідок перевищення її допустимих меж, що визначаються граничною дозою, значенням, часовим проміжком та іншими показниками.

Також у цьому підході є **поняття «збиток», який зумовлений сумою втрачених активів через множинну летальність, смертельний випадок, несмертельне травмування або тимчасову втрату працездатності**. Для його прогнозування виникає необхідність у встановленні закономірностей, які пов'яжуть тип травм чи професійних захворювань із виробничими предметами, обладнанням або процесами, які можуть змінюватися в часі від стабільного, метастабільного, нестабільного, пошкодженого та відновленого станів.

Зауважимо, що **наведені стани предметів, обладнання чи процесів можуть тривати місяцями або роками, а потім несподівано змінюватися** (див. *рисунок 10*).



**Експерт звертає увагу**



Рис. 10. Модель Analysis Reference Tree-Trunk



**Причинно-наслідкове мислення**, яке є основою егоцентричного підходу, **замінюється критичним мисленням**, суть якого полягає в ретельному всебічному аналізі обставин інцидентів, визначення істотних небезпечних умов, факторів для прийняття обміркованих та незалежних рішень.

### Зверніть увагу!

Небезпечні дії та небезпечні умови замінюються на організаційні чи психофізіологічні чинники, які не потребують оціночного судження, оскільки мають чітке визначення в нормативній документації. Критичне мислення базується на наукових концепціях, таксономії, формуванні гіпотез та моделюванні, що дозволяє обґрунтовувати рішення та передбачати протікання виробничих процесів і явищ, а також пояснити причини інцидентів.

Вважається, що **ергономічний підхід започаткували три вчені**: Джон Гордон, Джорж Гібсон та Вільям Хеддон, які поступово сформували основні його постулати стосовно причин травматизму. Зокрема було зазначено, що **ключовим моментом для зниження професійних захворювань та травматизму є забезпечення постійного моніторингу за шкідливими й небезпечними факторами виробничого середовища**, а також способами заподіяння шкоди здоров'ю людей. На основі розробленої концепції В. Хеддон класифікував небезпечні фактори за часом і розробив відому матрицю, що отримала назву матриці Хеддона, суть якої полягає в запровадженні системи запобіжних заходів/пом'якшення/зниження негативних наслідків аварійної ситуації/під час аварії/після аварії відповідно. Групи небезпечних факторів, що виділяються за часом свого прояву, в кожній фазі характеризують тріаду «людина — машина — довкілля».

Таблиця 1. Матриця Хеддона

Фаза		Людина	Транспортний засіб та обладнання	Довкілля
До аварії	Попередження аварії	- поінформованість; - поведінкові установки; - проблеми зі здоров'ям; - поліцейський контроль	- експлуатаційна придатність дороги; - освітлення; - стан гальмівної системи; - якість керування автомобілем; - дотримання швидкісного режиму	- дизайн та розмітка дороги; - обмеження швидкості; - споруди та пристрої для пішоходів
Під час аварії	Попередження травматизму під час аварії	- використання ременів безпеки; - проблеми зі здоров'ям	- наявність та використання ременів безпеки пасажирами; - інші пристрої для забезпечення безпеки - протиаварійний дизайн автомобіля	- дорожні об'єкти, що запобігають аваріям
Після аварії	Підтримка життя	- навички надання першої допомоги; - доступність медичної допомоги	- легкий доступ до місця події; - ризик займання	- наявність служб порятунку; - наявність заторів на дорогах

Пізніше основні концепції підходу розвинув Джефф Макдональд, який значно розширив концепцію. Зокрема слова «інцидент» і «аварія» були замінені ним на «руйнівні» і «нестаріючі» випадки. Були надані чіткі альтернативи розумінню взаємодії людини з обладнанням та навколишнім середовищем як моделі виявлення інформації (сенсорна система людини), обробки інформації (роль очікування та психічного набору) та прийняття рішень. Мова стає все більш цінною й нейтральною, оскільки було визнано, що слова мають дві складові, *наприклад*, психологічний компонент «афект» (емоційна реакція слухача на слово), а також «значення» слова. Звідси виникло й нове бачення в об'єднанні цих двох підходів, коли причинно-наслідкове мислення доповнюється критичним. **Виникає синергія цих напрямків, яка спрямована на дослідження соціо-технічних систем як поєднання людського фактору й техніко-технологічних чинників праці.**

Важливою складовою такого поєднання є **формування культури безпеки, яка створює систему зобов'язань та компромісів**, що дозволяє уникнути напруженості між механістичними й організаційними процесами, обслуговуванням та інтеграцією, позиціонуванням та диференціацією, а також адекватно реагувати на внутрішні й зовнішні загрози.

Крім того, цінності, які є в основі культури, відкривають природу прийняття й управлінських рішень і позначаються на виборі інструментів з оцінки професійних ризиків.

Звісно, **перераховані аспекти — це лише певна частина впливів, які лежать на поверхні**, для більш глибокого аналізу потрібні спостереження за соціально-психологічними явищами, що протікають у компанії: стосунками, зв'язками, переконаннями, політикою, діяльністю та взаємозв'язками груп.

Отже, в подальшому **перспективними напрямками щодо побудови відповідної дієвої системи управління безпекою праці є** пошук розумного поєднання кращих (сильних) сторін обох підходів для формування відповідної культури, яка дозволить забезпечити збереження життя та здоров'я працівників.