БЖД Гусев Аркадій Миколайович

Лекция 1

1. Вступ. Історія розвитку БЖД
2. Предмет, зміст та завдання дисципліни
3. Системний підхід у БДЖ
4. Таксикономія, квантифікація небезпек
5. Ризик

Етапи розвитку БЖД:

1. Давні часи - кінець 20 ст. Підготовчий етап
2. 1992 - 2000 рр. Становлення і систематизація БЖД
3. 2000 рр - наш час. Удосконалення БЖД.

БЖД -- інтегрована дисципліна гуманітарно-технічного спрямування, яка вивчає загальні закономірності виникнення небезпеки, їх властивості, наслідки впливу на організм людини основи захисту здоров’я та життя людини і середовище її проживання від небезпек, а також розробку та реалізацію засобів та заходів, щодо створення та підтримки здоров’я та безпечних умов життя та діяльності людини.

Мета: набуття компетенції, знань, умінь і навичок для здійснення професійної діяльності з урахування ризику виникнення техногенних аварій природних небезпек, а також формування відповідальності за особисту та колективну безпеку.

Завдання передбачає набування знаннями, вміннями та навичками з урахування галузевих вимог, щодо забезпечення безпеки персоналу та захисту населення в небезпечних та незвичайних ситуаціях і формування мотивації для посилення особистої відповідальності за запезпечення грунтованого рівня безпеки об’єктів галузі, матеріальних та культурних цінностей в межах науковно-обгрунтованих критеріїв прийняття ризиків.

Системний аналіз використовується в БЖД. Під системою розуміється сукупність взаємо-пов'язаних компонентів, які взаємодіють між собою таким чином, що досягається певний результат, мета.

Під компонентами, елементами, складовими частинами системи розуміють не лише матеріальні об’єкти, а і стосунки і зв’язки між цими об’єктами.

Системний аналіз у БЖД -- це методологічні засоби, що використовуються для визначення небезпек, які виникають у системі людина -- життєве середовище, чи на рівні її компонентів, складових та їх вплив на самопочуття, здоров’я і життя людини.

Системно-структурний підхід необхідний не лише для дослідження рівня безпеки тієї чи іншої системи, але і для того, щоб визначити вплив окремих чинників на стан безпеки.

Небезпека -- це явища, процеси, об’єкти, властивості, здатні за певних умов завдавати шкоди здоров’ю чи життю людини, або системам, що забезпечують життєдіяльність людей.

Номенклатура небезпек -- перелік назв, термінів, систематизованих за певними ознаками.

Таксономія небезпек -- класифікація та систематизація явищ, процесів, інформації, об’єктів, які здатні завдати шкоду.

Наприклад:

1. За джерелом походження -- природні, техногенні
2. Джерело проявлення --
3. За локалізацією -- космічна, гідросфера, літосфера
4. За наслідками -- захворення, травми, аварії, пожежі
5. За збитками -- матеріальні, духовні втрати
6. За сферою прояву -- побутова, виробнича, спортивна
7. За структурою -- прості, складні, похідні
8. За характером дії на людину -- активні, пасивні

Ідентифікація небезпек -- знаходження типу небезпеки та встановлення її характеристик, необхідних для розробки заходів для її усунення чи ліквідації наслідків.

Квантифікація небезпек -- введення кількістних характеристик для оцінки ступеня (рівня) небезпеки.

Формула ризику:

Аксіома БЖД -- будь-яка діяльність потенційно небезпечна.

# Лекція 2

Застосування ризико-орієнтованого підходу для побудови ймовірностей структорно-логічних моделей виникнення та розвитку надзвичайних ситуацій.

## План

1. Поняття ризику.

2. Управління ризиком.

3. Якісний аналіз небезпек.

4. Ризик-орієнтований підхід.

5. Головні етапи кількісного аналізу та оцінки ризику.

## Поняття ризику

Формула ризику:

Ця формула використовується, як вимір ризику загибелі людини.

Ризик - це ймовірність заподіяння шкоди з урахуванням її тяжкості. Чисельно ризик визначається за формулою:

R = РА,

де Р - ймовірність виникнення небезпеки;

А - очікуваний розмір шкоди (збитку).

## Управління ризиком

Управління ризиком – це вибір конкретних заходів та засобів або їх комплексу виходячи зі зменшення рівня шкоди, який очікується в результаті їх впровадження з врахуванням витрат на їх реалізацію.

Шля­хи зменшення ризику:

- повна або часткова відмова від робіт, операцій та систем, які ма­ють високий ступінь небезпеки;

- заміна небезпечних операцій іншими — менш небезпечними;

- удосконалення технічних систем та об'єктів;

- розробка та використання спеціальних засобів захисту;

- заходи організаційно-управлінського характеру, в тому числі конт­роль за рівнем безпеки, навчання людей з питань безпеки, стимулю­вання безпечної роботи та поведінки.

## Ступені допустимості ризику

1. Знехтуваний: частота, з якою проявляє себе небезпека, є настільки малою, що не перевищує природний (фоновий) рівень.
2. Прийнятний: частота, з якою проявляє себе небезпека, вважається суспільством прийнятною (при цьому беруться до уваги досягнуті рівні життя, економічного та соціально-політичного розвитку, а також стан науки і техніки).
3. Гранично допустимий рівень: частота, з якою проявляє себе небезпека, вважається суспільством найвищою з тих, що можна дозволити з урахуванням досягнутих рівнів життя, економічного та соціально-політичного розвитку, а також стану науки і техніки.
4. Надмірний: частота, з якою проявляє себе небезпека, вважається суспільством занадто високою, щоб її дозволити.

## Концепція прийнятного ризику

Суть **концепції прийнятного ризику** полягає в тому, що для досягнення бажаного, прийнятного для суспільства ризику необхідно знайти баланс і підтримувати відповідне співвідношення між витратами суспільства (як правило, обмеженими), здійсненими у природну, техногенну й соціальну сфери.

## Принцип ALARA

Принципом ALARA (As Low As Reasonably Achievable):

«Будь-який ризик повинен бути знижений настільки, наскільки це є практично досяжним або ж до рівня, який є настільки низьким, наскільки це розумно досяжне».

## Серйозність імовірних наслідків

### Категорії (за серйозністю):

1. Катастрофічні небезпеки. наслідком небезпеки є смерть людини або знищення систем життєзабезпечення.

2. Критичні небезпеки. Наслідком небезпеки є серйозні травми, стійкі захворювання людей або суттєві пошкодження систем життєзабезпечення.

3. Граничні небезпеки. Незначні травми, нетривалі захворювання людей або невеликі пошкодження систем життєзабезпечення.

4. Несуттєві травми людини і малопомітні пошкодження систем життєзабезпечення.

### 

### Категорії (за ймовірністю):

1. Небезпека, спричинена подією, що майже обов'язково (з великою ймовірністю) відбудеться, має бути класифікована за рівнем А.

2. Небезпека, спричинена подією, що може відбутися декілька разів протягом життєвого циклу, класифікується за рівнем В і означена як небезпека можлива.

3. Небезпека, спричинена подією, що може відбутися один-два рази протягом життєвого циклу, має бути класифікована за рівнем С і означена як небезпека випадкова.

4. Небезпеку, спричинену подією, що скоріш за все не відбудеться протягом життєвого циклу (ймовірність її прояву є близькою до нуля), класифікують за рівнем Д і позначають як небезпеку віддалену.

Небезпека, спричинена подією, що майже ніколи не відбудеться (ймовірність її прояву практично дорівнює нулю), має бути класифікована за рівнем Е і позначена як небезпека неймовірна.

## Якісний аналіз небезпек

Типи аналізу небезпек:

· Попередній аналіз небезпек (ПАН)

· Системний аналіз небезпек (САН)

· Підсистемний аналіз небезпек (ПСАН)

· Аналіз небезпеки робіт та обслуговування (АНРО)

Методи та прийоми, що використовуються при аналізах:

· Аналіз пошкоджень та викликаного ними ефекту (АПВЕ)

· Аналіз дерева помилок (АДП)

· Аналіз ризику помилок (АРП)

· Прорахунки менеджменту та дерево ризику (ПМДР)

· Аналіз потоків та перешкод енергії (АППЕ)

· Аналіз поетапного наближення (АПН)

· Програмний аналіз небезпек (ПрАН)

· Аналіз загальних причин поломки (АЗПП)

· Причинно-наслідковий аналіз (ПНА)

· Аналіз дерева подій (АДПд)

Попередній аналіз небезпек – це аналіз загальних груп небезпек, присутніх в системі, їх розвитку та рекомендації щодо контролю.

Виконується у такому порядку:

· Вивчають технічні характеристики об’єкту, системи чи процесу, а також джерела енергії, що використовуються, робоче середовище, матеріали; встановлюють їхні небезпечні та шкідливі властивості;

· Визначають закони, стандарти, правила, дія яких розповсюджується на даний об’єкт, систему чи процес;

· Перевіряють технічну документацію на її відповідність законам, правилам, принципам і нормам безпеки;

· Складають перелік небезпек, в якому зазначають ідентифіковані джерела небезпек (системи, підсистеми, компоненти), чинники, що викликають шкоду, потенційні небезпечні ситуації, виявлені недоліки.

## Ризик-орієнтований підхід і класифікація ризиків

РОП у галузі безпеки грунтується на положенні, що будь-які небезпеки, незважаючи на їх різноманіття, мають однакову природу виникнення і однакову логіку розвитку подій.

Основними завданнями РОП є створення наукових основ забезпечення надійності складних технічних систем, розробленням методів оцінювання ступеня небезпеки промислових об’єктів та наукових засад концепції прийнятного ризику, досягнення оптимального співвідношення між інвестиціями у природу, технічну і соціальну сферу.

Очікуване значення результату небезпечної (ризикованої") діяльності є середньовиваженим усіх можливих результатів і розраховується за формулою



де Р, Х,- відповідно ймовірність і значення i-го результату;

n – кількість можливих результатів.

Лекція 3

**Природні загрози та характер їхніх проявів і дії на людей, тварин, рослин, об’єкти економіки.**

**План**

1. Загальна характеристика надзвичайних ситуацій (НС)

2. Характеристика небезпечних геологічних процесів і явищ.

3. Небезпечні метеорологічні явища

4. Небезпечні гідрологічні процеси і явища

5. Пожежі у природних екосистемах

6. Біологічні небезпеки

1. **надзвичайні ситуації техногенного характеру** — транспортні аварії (катастрофи), пожежі, неспровоковані вибухи чи їх загроза, аварії з викидом (загрозою викиду) небезпечних хімічних, радіоактивних, біологічних речовин, раптове руйнування споруд та будівель, аварії на інженерних мережах і спорудах життє­забезпечення, гідродинамічні аварії на греблях, дамбах.

2. **надзвичайні ситуації природного характеру** — небезпечні геологічні, метеорологічні, гідрологічні морські та прісноводні явища, деградація грунтів чи надр, природні пожежі, зміна стану повітряного басейну, інфекційна захворюваність людей, сільськогосподарських тварин, масове ураження сільсько-господарських рослин хворобами чи шкідниками, зміна стану водних ресурсів та біосфери.

**3. надзвичайні ситуації соціально-політичного характеру**, пов'язані з протиправними діями терористичного та анти-конституційного спрямування: здійснення або реальна загроза терористичного акту (збройний напад, захоплення і затримання важливих об'єктів, ядерних установок, і матеріалів, систем зв'язку та телекомунікацій, напад чи замах на екіпаж повітряного чи морського судна), викрадення (спроба викрадення) чи знищення суден, встановлення вибухових пристроїв у громадських місцях, викрадання зброї.

4. **надзвичайні ситуації воєнного характеру**, пов'язані з наслідками застосування зброї масового ураження або звичайних засобів ураження, під час яких виникають вторинні фактори ураження населення внаслідок руйнування атомних і гідроелектричних станцій, складів і сховищ радіоактивних і токсичних речовин та відходів, нафтопродуктів, вибухівки, сильнодіючих отруйних речовин, токсичних відходів, транспортних та інженерних комунікацій.

**Рівні НС:**

**Державного:**

1) яка поширилась або може поширитися на територію інших держав;

2) яка поширилась на територію двох чи більше регіонів України, а для її ліквідації необхідні матеріальні і технічні ресурси в обсягах, що перевищують можливості цих регіонів;

3) яка призвела до загибелі понад 10 осіб або внаслідок якої постраждало понад 300 осіб (постраждалі - особи, життю або здоров'ю яких було заподіяно шкоду внаслідок надзвичайної ситуації), чи було порушено нормальні умови життєдіяльності понад 50 тис. осіб на тривалий час (більш як на 3 доби);

4) внаслідок якої загинуло понад 5 осіб або постраждало понад 100 осіб, чи було порушено нормальні умови життєдіяльності понад 10 тис. осіб на тривалий час;

5) збитки від якої перевищили 150 тис. мінімальних розмірів заробітної плати;

**Регіонального рівня визнається надзвичайна ситуація:**

1) яка поширилась на територію двох чи більше районів (міст обласного значення) Автономної Республіки Крим, областей, а для її ліквідації необхідні матеріальні і технічні ресурси в обсягах, що перевищують можливості цих районів, але не менш як 1 відсоток обсягу видатків відповідних місцевих бюджетів;

2) яка призвела до загибелі від 3 до 5 осіб або внаслідок якої постраждало від 50 до 100 осіб, чи було порушено нормальні умови життєдіяльності від 1 тис. до 10 тис. осіб на тривалий час (більш як на 3 доби), а збитки перевищили 5 тис. мінімальних розмірів заробітної плати;

3) збитки від якої перевищили 15 тис. мінімальних розмірів заробітної плати.

**Місцевого рівня визнається надзвичайна ситуація:**

1) яка вийшла за межі територій потенційно небезпечного об'єкта, загрожує довкіллю, сусіднім населеним пунктам, інженерним спорудам, а для її ліквідації необхідні матеріальні і технічні ресурси в обсягах, що перевищують власні можливості потенційно небезпечного об'єкта;

2) внаслідок якої загинуло 1 - 2 особи або постраждало від 20 до 50 осіб, чи було порушено нормальні умови життєдіяльності від 100 до 1000 осіб на тривалий час (більш як на 3 доби), а збитки перевищили 0,5 тис. мінімальних розмірів заробітної плати;

3) збитки від якої перевищили 2 тис. мінімальних розмірів заробітної плати.

**Об'єктового рівня:** НС, яка не підпадає під названі вище визначення.

Суховій — вітри з високою температурою і низькою вологістю повітря.

Посухи — тривала нестача опадів.

Шквал — короткочасне посилення вітру.

Пилові бурі — довготривале перенесення значної кількості пилу та піску. Тривалість понад 12 годин.

Сильні снігопади і заметілі.

Сильні морози (–35 і нижче)

Ожеледі.

Білий смог.

Гідрологічні процеси і явища:

повені, селі, маловоддя, підтоплення, абразії берегів.

горіння торфу

інфекційні захворювання - скупчення людей

**Лекція 4. Тема 4.**

**Техногенні небезпеки та їхні наслідки. Пожежна безпека**

План

1. Техногенні небезпеки та їх уражаючі фактори.

2. Рівні виробничих аварій в залежності від їхнього масштабу. Роль людського чинника у появі нещасних випадків та аварій.

3. Аварії з витоком сильнодіючих отруйних речовин

4. Небезпечні події на транспорті та аварії на транспортних комунікаціях.

### 4. Небезпечні фактори пожеж і вибухів.

***Підготувати самостійно:***

***4.1.*** ***Класифікація об’єктів за їхньою пожежо- і вибухонебезпекою.***

***4.2.*** ***Показники пожежо- і вибухонебезпеки речовин і матеріалів***

***4.3.*** ***Основи забезпечення пожежної безпеки підприємств, установ, організацій***

1. **Техногенні небезпеки та їх уражаючі фактори**.

За характером походження небезпеки бувають:

· природного характеру (стихійні лиха, захворюваність людей, заразні хвороби тварин та рослин тощо);

· техногенного характеру (транспортні аварії, пожежі, неспровоковані вибухи, аварії з викидом небезпечних хімічних і радіоактивних речовин тощо);

· соціально-політичні небезпеки (політичні небезпеки: тероризм; соціальні небезпеки: злочинність, бродяжництво, алкоголізм, тютюнопаління та інші);

· комбіновані небезпеки (природно-техногенні небезпеки: озонові діри, кислотні дощі, опустелювання, парниковий ефект тощо; природно-соціальні небезпеки: наркоманія, епідемії інфекційних захворювань, венеричні захворювання, СНІД).

Небезпеки техногенного характеру

П’ять тисячоліть тому, коли з’явились перші міські поселення, стала формуватися і техносфера – сфера, яка містить штучні технічні споруди на Землі. Звичайно, тоді це були тільки елементи техносфери.

Справжня техносфера з’явилась в епоху промислової революції, коли пара та електрика дозволили багаторазово посилити технічні можливості людини: швидко пересуватися по земній поверхні і створювати світове господарство, заглибитись у земну кору та океани, піднятися в атмосферу, створити багато нових речовин.

Виникли процеси, не притаманні біосфері: отримання металів та інших елементів, виробництво енергії на атомних електростанціях, синтез органічних речових, не існуючих у біосфері. Потужним техногенним процесом є спалювання викопного палива.

У зв’язку з використанням усе більших енергетичних потужностей люди змушені концентрувати енергію на невеликих ділянках, причому найчастіше в межах міст та інших видів населених пунктів. Іде просторова концентрація синтетичних хімічних сполук (їх число досягло 400 тисяч), більша частина яких отруйна. Внаслідок цього різко зросло забруднення навколишнього середовища, знищення лісів, опустелювання; зросла кількість людей, які загинули внаслідок аварій на виробництві й транспорті.

Аварія — це 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 процесу чи завдає шкоди довкіллю.

Особливо важкі аварії, тобто такі, що призводять до важких наслідків для людей, тваринного та рослинного світу, змінюють умови середовища інування називаються катастрофами.

Аварії, спричинені порушенням експлуатації технічних об’єктів, почали за своїми масштабами носити катастрофічний характер уже в 20–30 роки ХХ століття. Вплив таких аварій інколи переходить кордони держав і охоплює цілі регіони. Несприятлива екологічна обстановка, викликана цими аваріями, може зберігатися від декількох днів до багатьох років. Ліквідація наслідків таких аварій потребує великих коштів та залучення багатьох спеціалістів.

2 грудня 1984 року в індійському місті Бхопал із заводу з виробництва пестицидів внаслідок аварії в атмосферу вирвалися 40 тонн ізоціану метилу. Цей токсичний газ моментально вбив 1762 особи. Усього ж внаслідок отруєння протягом наступних років померли 6954 потерпілих. Близько 200 тисяч осіб отримали тоді тяжкі захворювання (параліч, пошкодження легенів, очей, судин, імунної системи).

Щорічно в Україні відбувається близько 140-150 техногенних аварій і катастроф регіонального і державного рівня. Орієнтовна структура надзвичайних ситуацій техногенного характеру має такий вигляд: аварії з викидами СДОР — 4 %, пожежі й вибухи — 19,5 %, транспортні аварії— 17,7 %, аварії на системах життєзабезпечення — 17,3 %, аварії на радіаційних об'єктах — 8,4 %, аварії на комунальних системах та очисних спорудах — 17,3 %, надзвичайні ситуації на об'єктах інших видів — 15,8 %. Експертне встановлено, що щорічні народногосподарські втрати від аварій становлять 140-150 млн грн.

Аналіз наслідків аварій, характеру їх впливу на навколишнє середовище обумовив розподіл їх за видами. Види аварій, які зустрічаються найчастіше:

· аварії з витоком сильнодіючих отруйних речовин (СДОР) (аміаку, хлору, сірчаної та азотної кислот, чадного газу, сірчаного газу та інших речовин);

· аварії з викидом радіоактивних речовин у навколишнє середовище;

· пожежі та вибухи;

· аварії на транспорті та інші.

**Класифікація небезпечних і шкідливих виробничих факторів**

Небезпечні та шкідливі виробничі фактори підрозділяються по природі дії на наступні групи:

фізичні;

хімічні;

біологічні;

псіхофізологіческіе.

Фізичні фактори:

- мікроклімат: температура, вологість, швидкість руху повітря, теплове випромінювання;

- неіонізуючі електромагнітні поля і випромінювання: електростатичні поля, постійні магнітні поля (в т.ч. геомагнітне), електричні і магнітні поля промислової частоти (50 Гц), електромагнітні випромінювання радіочастотного діапазону, електромагнітні випромінювання оптичного діапазону (у т.ч. лазерне та ультрафіолетове);

- іонізуючі випромінювання;

- виробничий шум, ультразвук, інфразвук;

- вібрація (локальна, загальна);

освітлення - природне (відсутність або недостатність), штучне (недостатня освітленість, пряма і відбита сліпуча блискість, пульсація освітленості).

Хімічні небезпечні та шкідливі виробничі фактори поділяються:

за характером впливу на організм людини на:

токсичні;

подразнюючі;

Сенсибілізуючі (викликають алергічну реакцію організму);

Канцерогенні (викликають ракові захворювання );

Мутагенні (викликають порушення спадкової інформації);

які впливають на репродуктивну функцію;

по шляху проникнення в організм людини через:

органи дихання;

шлунково-кишковий тракт;

шкірні покриви і слизові оболонки.

Біологічні небезпечні та шкідливі виробничі фактори включають такі біологічні об'єкти:

патогенні мікроорганізми (бактерії, віруси, рикетсії, спірохети, гриби, найпростіші) і продукти їх життєдіяльності.

Психофізіологічні небезпечні та шкідливі виробничі фактори по характері дії підрозділяються на наступні:

а) фізичні перевантаження;

б) нервово-психічні перевантаження.

Фізичні перевантаження підрозділяються на:

статичні;

динамічні.

Нервово-психічні перевантаження підрозділяються на:

розумове перенапруження;

перенапруження аналізаторів;

монотонність праці;

емоційні перевантаження.

2. **Рівні виробничих аварій в залежності від їхнього масштабу. Роль людського чинника у появі нещасних випадків та аварій.**

1) аварія першої категорії, внаслідок якої:

загинуло 5 чи травмовано 10 і більше осіб;

спричинено викид отруйних, радіоактивних та небезпечних речовин за межі санітарно-захисної зони підприємства;

збільшилася концентрація забруднюючих речовин у навколишньому природному середовищі більш як у 10 разів;

зруйновано будівлі, споруди чи основні конструкції об'єкта,

що створило загрозу для життя і здоров'я працівників підприємства чи населення;

2) аварії другої категорії, внаслідок якої:

загинуло до 5 чи травмовано від 4 до 10 осіб;

зруйновано будівлі, споруди чи основні конструкції об'єкта, що створило загрозу для життя і здоров'я працівників цеху, дільниці з чисельністю працюючих 100 чоловік і більше.

Випадки порушення технологічних процесів, роботи устатковання, тимчасової зупинки виробництва внаслідок спрацювання автоматичних захисних блокувань та інші локальні порушення у роботі цехів, дільниць і окремих об'єктів, падіння опор та обрив проводів ліній електропередачі тощо не належать до аварій першої чи другої категорії

Згідно з даними міжнародної статистики, головним винуватцем нещасних випадків є здебільшого не техніка, не організація праці, а сама людина, яка з тих чи інших причин не дотримувалась правил техніки безпеки праці, порушувала нормальне проходження трудового процесу, не використовувала передбачені засоби захисту та ін. Генеральний директор Англійського королівського об'єднання з попередження нещасних випадків Б. Янг стверджує, що 80 % усіх травм відбувається з вини потерпілих. Інші автори вважають, що вина людини може бути констатована у межах 60—90 % нещасних випадків. У деяких джерелах зазначають і вищі відсотки провини людини у нещасних випадках (95 % і навіть 99 %). При таких оцінках враховують різні критерії винуватості людини (винним може бути і конструктор, який створив недосконалу техніку, і механік, який погано виконав її профілактику, і сам працівник, який допустив помилку при підготовці техніки).

Тому виробничий травматизм на промислових підприємствах є проблемою також і психології. Йдеться про так званий людський фактор, який відіграє суттєву роль у профілактиці виробничого травматизму і дає цінний матеріал для вивчення причин травматизму, визначення основних напрямів профілактики нещасних випадків і аварій на виробництві.

**3. Аварії з витоком сильнодіючих отруйних речовин**

Аварії з витоком сильнодіючих отруйних речовин і забрудненням навколишнього середовища виникають **на підприємствах: хімічної, нафтопереробної, целюлозно-паперової і харчової промисловості, водопровідних і очисних спорудах, а також при транспортуванні сильнодіючих отруйних речовин*.***

**Джерела хімічних аварій:** викиди й витоки хімічних речовин; загоряння різних матеріалів, обладнання, будівельних конструкцій, яке супроводжується забрудненням навколишнього середовища;аварії на транспорті при перевезенні небезпечних хімічних речовин, вибухових та пожежонебезпечних вантажів. Безпосередніми причинами цих аварій є: порушення правил безпеки й транспортування, недотримання техніки безпеки, вихід з ладу агрегатів, механізмів, трубопроводів, ушкодження ємностей тощо.

Серед великої кількості шкідливих речовин особливу небезпеку становлять хімічні речовини, які залежно від їх практичного використання можна поділити на:

- промислові отрути, які використовуються у виробництві (розчинники, барвники) і які є джерелом небезпеки гострих і хронічних інтоксикацій при порушенні правил техніки безпеки (ртуть, свинець, ароматичні сполуки тощо);

- отрутохімікати, що використовуються для боротьби з бур’янами, гризунами, шкідливими комахами ( гербіциди, пестициди, інсектициди);

- лікарські препарати;

- хімічні речовини побуту, які використовуються як харчові добавки, засоби санітарії, особистої гігієни, косметичні засоби);

- хімічна зброя.

Залежно від характеру дії на організм людини хімічні речовини поділяються на токсичні (викликають отруєння всього організму людини), подразнюючі (подразнюють слизові оболонки), мутагенні (призводять до змін спадковості), канцерогенні (викликають пухлини), наркотичні (впливають на центральну нервову систему), задушливі, сенсибілізуючі (діють як алергени), впливаючі на репродуктивну (народжувальну) функцію.

**Отруйними** називаються речовини, які призводять до ураження всіх живих організмів, особливо людей і тварин.

Шляхи проникнення отруйних речовин в організм людини: через шкіру, органи дихання та шлунок.

Ступінь ураження отруйних речовин залежить від їх токсичності, вибіркової дії, тривалості, а також від їх фізико-хімічних властивостей.

За **вибірковістю дії** шкідливі речовини можна поділити на:

- серцеві – кардіотоксична дія: ліки, рослинні отрути, солі барію, калію, кабальту, кадмію тощо;

- нервові – порушення психічної активності (чадний газ, фосфорорганічні сполуки, алкогольні вироби, наркотичні засоби, снодійні ліки);

- ниркові – сполуки важких металів, етиленгліколі, щавлева кислота;

- кров’яні – анілін, похідні аніліну, нітрити;

- легеневі – оксиди азоту, озон, фосген.

За **тривалістю дії** шкідливі речовини можна поділити на три групи:

- летальні, що призводять або можуть призвести до смерті – термін дії до 10 діб;

- тимчасові, що призводять до нудоти, блювоти, набряку легенів, болю в грудях – термін дії від 2 до 5 діб;

- короткочасні – тривалість декілька годин. Призводять до подразнення у носі, ротовій порожнині, головного болю, задухи, загальної слабості, зниження температури.

Для послаблення впливу шкідливих речовин на організм людини, для визначення забрудненості довкілля та впливу на рослинні та тваринні організми, проведення екологічних експертиз стану навколишнього середовища або окремих об’єктів чи районів користуються такими поняттями як:

Ø гранично допустимі концентрації (ГДК) шкідливих речовин (полютантів),

Ø гранично допустимі викиди (ГДВ),

Ø гранично допустимі екологічні навантаження (ГДЕН),

Ø максимально допустимий рівень (МДР),

Ø тимчасово погоджені викиди (ТПВ)

Ø орієнтовано безпечні рівні впливу (ОБРВ) забруднюючих речовин у різних середовищах.

**ГДК шкідливої речовини -**  це такий вміст її у природному середовищі (мг/м. куб), який не знижує працездатності та самопочуття людини, не шкодить здоров’ю у разі постійного контакту, а також не викликає небажаних наслідків у нащадків. Основними заходами захисту людини від шкідливих речовин є гігієнічне нормування їх вмісту у різних середовищах, а також різні методи очищення газових викидів (адсорбція, абсорбція, хімічне перетворення) та стоків (первинне, вторинне та третинне очищення).

#### 4. **Небезпечні події на транспорті та аварії**

#### **на транспортних комунікаціях**

Необхідність транспорту в наш час не викликає жодного сумніву. Транспортні засоби мають великий позитивний вплив на економіку країни, створюють зручність і комфорт для людей. Розвиток транспорту, підвищення його ролі у житті людей супроводжуються не тільки позитивним ефектом, а й негативними наслідками, зокрема, високим рівнем аварійності транспортних засобів та дорожньо-транспортних пригод (ДТП).

Будь-який транспортний засіб – це джерело підвищеної небезпеки. Людина, що скористалась послугами транспортного засобу, знаходиться в зоні підвищеної небезпеки. Це обумовлюється можливістю ДТП, катастрофами та аваріями поїздів, літаків, морських та річкових транспортних засобів, травмами при посадці чи виході з транспортних засобів або під час їх руху.

У світі щорічно внаслідок ДТП гине 250 тисяч чоловік і приблизно в 30 разів більша кількість людей отримує травми.

Наявність в Україні розвиненої мережі транспортних комунікацій, перевезення ними у великій кількості потенційно небезпечних речовин, стан самих комунікацій і транспортних засобів часто стають загрозливими для населення, економіки та природного середовища. Щорічно в Україні транспортом загального користування перевозиться понад 900 млн вантажів (у тому числі небезпечних) і понад 3,0 млрд пасажирів.

Стан безпеки дорожнього руху в Україні і наслідки дорожніх транспортних пригод є одними з найгірших у Європі. За останні десять років внаслідок 391.134 ДТП загинуло 62 141 особа, травмовано - 445.832 особи.

На залізничний транспорт припадає близько половини вантажних перевезень, на автомобільний — 26 %, річковий і морський — 14%, авіаційний — 10%. Зношення основних фондів залізничного транспорту є основною причиною аварій і катастроф. Особливу тривогу викликає критичний стан під'їзних залізничних колій, якими транспортуються СДОР, пожежо- та вибухонебезпечні речовини.

На автомобільному транспорті щодня відбувається 95-100 ДТП, в яких гине 18-20 і травмується понад 100 пасажирів.

Для забезпечення безпеки руху пішохід зобов’язаний:

· рухатися по тротуарах, пішохідних або велосипедних доріжках, узбіччях, а в разі їх відсутності – по краю проїзної частини автомобільної дороги чи вулиці;

· перетинати проїзну частину автомобільної дороги, вулиці по пішохідних переходах, а в разі їх відсутності – на перехрестях по лінії тротуарів і узбіч;

· керуватися сигналами регулювальника та світлофора в місцях, де дорожній рух регулюється;

· не затримуватися і не зупинятися без необхідності на проїзній частині автомобільної дороги, вулиці й залізничному переїзді;

· не переходити проїзну частину автомобільних доріг, вулиць, залізничних переїздів безпосередньо перед транспортними засобами, що наближаються, поза пішохідними переходами при наявності роздільної смуги, а також у місцях, де встановлені пішохідні чи дорожні огородження;

· стримуватися від переходу проїзної частини при наближенні транспортного засобу з включеними проблисковим маячком та спеціальним звуковим сигналом;

· не виходити на проїзну частину із-за нерухомого транспортного засобу або іншої перешкоди, що обмежує видимість, не переконавшись у відсутності транспортних засобів, що наближаються.

Пасажир, тобто особа, яка користується транспортним заобом, але не причетна до керування ним, зобов’язаний:

· здійснювати посадку в транспортний засіб лише зі спеціального майданчика, а в разі його відсутності – з тротуару чи узбіччя;

· здійснювати посадку і висадку лише після повного припинення руху транспортного засобу;

· не відволікати увагу водія від керування транспортним за-собом;

· під час руху на автомобілі, обладнаному ременями безпеки, бути пристебнутим, а на мотоциклі – в застебнутому мотошоломі.

Велике значення при аваріях має психологічний чинник, зокрема емоційний стрес. Для пасажирів, зовсім не підготовлених та необізнаних з обставинами можливих аварій, цей чинник відіграє негативну роль. Люди, які підготовлені, знають про можливі аварійні ситуації, а також про те, що робити при їх виникненні, скоять менше помилок під час дійсної аварійної ситуації, що може врятувати їм життя. Тому необхідно, щоб кожний пасажир з метою підвищення особистої дорожньо-транспортної безпеки знав потенційно аварійні ситуації, характерні для того чи іншого виду транспортних засобів, послугами якого він скористався. Крім того, був добре обізнаний із засобами індивідуального та колективного захисту, що знаходяться на транспортному засобі, та знав способи їх використання.

Наприклад, пасажири автомобіля повинні знати, як вести себе під час неминучого зіткнення. Особливо це стосується того, хто сидить поряд з водієм. Статистика стверджує, що це місце найнебезпечніше. Найбільш безпечним за статистикою вважається місце за спиною водія. Пасажиру поряд з водієм під час удару слід підняти ноги і уперти їх в передню панель, голову схилити на груди, а руками закрити лице, щоб воно не постраждало від можливих осколків переднього скла. Інші пасажири повинні уперти ноги в підлогу чи нижню частину передніх сидінь, по можливості викинути руки вперед і також упертися ними в спинку переднього сидіння, напрягти м’язи, згрупуватися.

Обізнані пасажири й водії з правилами поведінки при будь-яких раптових ситуаціях мають більшу ймовірність врятувати своє життя, ніж необізнані.

У реальному житті неможливо передбачити всі чинники, що впливають на безпеку дорожнього руху, однак, дотримуючись діючих законодавчих та нормативних актів, що діють у сфері дорожнього руху, можна створити безпечні умови для учасників руху.

Повітряний транспорт. З моменту виникнення авіації виникла проблема забезпечення безпеки авіапольотів. На відміну від інших видів транспорту, відмови двигунів у польотах практично завжди призводять до неминучих катастрофічних наслідків. У середньому щорічно в світі відбувається біля 60 авіаційних катастроф, у 35 з яких гинуть усі пасажири та екіпаж. Біля двох тисяч людських життів щорічно забирають із собою авіаційні катастрофи.

Порівняльний ризик польотів свідчить про те, що на дорогах світу щорічно гине біля 300 тисяч чоловік, а в авіаційних катастрофах – біля двох тисяч. Ризик потрапити під колеса машин в 10–15 разів вищий від ризику загинути в авіакатастрофі.

Аналіз авіаційних катастроф у світовому масштабі показує, що загальний шанс на спасіння в авіакатастрофах при польотах на великих реактивних авіалайнерах значно вищий, порівняно з невеликими літаками.

Наслідки при авіакатастрофах для пасажирів можуть бути від слабкого невротичного шоку до тяжких багаточисельних травм. Це можуть бути ушкодження тазових органів, органів черевної порожнини, грудної клітки, поранення голови, шиї, опіки, переломи, особливо нижніх кінцівок, асфіксія, що настає внаслідок дихання парами синильної кислоти, що виділяється при горінні пластикових матеріалів корпусу літака. При катастрофах деяких травм можна запобігти, якщо дотримуватись певних рекомендацій. Ці рекомендації збільшують шанси пасажирів на спасіння в будь- якій ситуації, а саме:

· коли людина здійснює подорож літаком, найкраще одяг та взуття використати з важкозаймистого матеріалу;

· якщо є можливість вибирати крісло, перевагу віддати тому, що розташоване біля виходу, ближче до середньої або хвостової частини літака;

· при зльоті та посадці необхідно, щоб ремінь безпеки щільно прилягав до стегон;

· зайшовши в літак, визначити, де розташовані основні та аварійні виходи і яким чином вони відкриваються;

· сівши в крісло, подумайте над тим, яке фіксоване положення вам потрібно прийняти на випадок виникнення аварії, така позиція визначить ваше виживання і при аварії;

· якщо під час польоту виникла пожежа, необхідно якомога більшу частину шкіри закрити від вогню одежею та намагатися менше дихати задимленим повітрям;

· якщо літак зробив посадку, намагайтесь якомога швидше рухатись до виходу пригнувшись;

· покинувши літак, не стійте біля нього, але при можливості надайте допомогу при швидкій евакуації іншим пасажирам.

Залізничний транспорт. Пасажири залізничного транспорту також знаходяться в зоні підвищеної небезпеки. Зонами підвищеної небезпеки на залізничному транспорті є: залізничні колії, переїзди, посадочні платформи та вагони, в яких пасажири здійснюють переїзди. Постійну небезпеку становить система електропостачання, можливість аварій, зіткнення, отримання травм під час посадки або висадки на потяг. Крім цього, по залізничних коліях перевозяться небезпечні вантажі: від палива та нафтопродуктів до радіоактивних відходів та вибухових речовин.

Найбільшу небезпеку для пасажирів становлять пожежі у вагонах. Обумовлюється це тим, що у вагонах (замкненому просторі) завжди перебуває велика кількість людей. Температура в осередку пожежі дуже швидко підвищується з утворенням токсичних продуктів горіння. Особливо небезпечним є пожежі в нічний час на великих перегонах, коли пасажири сплять.

Дотримання правил безпеки як пасажирами і машиністами, так і пішоходами значно зменшує ризик попадання в надзвичайні ситуації, а саме:

· при русі вздовж залізничної колії не дозволяється підходити ближче 5 м до крайньої рейки;

· на електрифікованих ділянках залізничної колії не підніматися на опори, а також не торкатися до спуску, який відходить від опори до рейок, а також проводів, що лежать на землі;

· залізничні колії можна переходити тільки у встановлених місцях (по пішохідних містках, переходах тощо); перед переходом колій необхідно впевнитись у відсутності потяга або локомотива і тільки після цього здійснювати перехід;

· підходячи до переїзду, уважно простежити за світловою та звуковою сигналізацією та положенням шлагбаума; переходити колії можна тільки при відкритому шлагбаумі, а при його відсутності – коли не видно потяга;

· забороняється бігти по платформі вокзалу вздовж потяга, що прибуває або відбуває;

· під час проходження потяга без зупинки не стояти ближче двох метрів від краю платформи;

· підходити до вагона дозволяється тільки після повної зупинки потяга;

· посадку у вагон та вихід з нього здійснювати тільки зі сторони перону і бути при цьому обережним, щоб не оступитися та не попасти в зазор між посадочною площадкою вагона та платформою;

· на ходу потяга не відкривайте зовнішні двері тамбурів, не стійте на підніжках та перехідних площадках, а також не висовуйтесь із вікон вагонів; при зупинках потяга на перегонах не виходьте з вагонів;

· забороняється використовувати у вагонах відкритий вогонь та користуватися побутовими приладами, що працюють від вагонної електромережі (чайники, праски та ін.); перевозити у вагонах легкозаймисті та вибухонебезпечні матеріали;

· при екстреній евакуації з вагона зберігайте спокій, із собою беріть тільки те, що необхідно, великі речі залишайте у вагоні, тому що це погіршить швидкість евакуації; надайте допомогу в евакуації пасажирам з дітьми, літнім людям, інвалідам та іншим;

· при виході через бокові двері та аварійні виходи будьте обережними, щоб не потрапити під зустрічний потяг.

Морський транспорт. Як і всі інші види транспортних засобів, мореплавство також пов’язане з можливістю аварій, катастроф та ризиком для життя людини. Можливий ризик для життя людини на морських транспортних засобах значно вищий, ніж на авіаційних та залізничних, але нижчий, ніж на автомобільних.

У світовому морському транспорті щорічно зазнають аварій понад 8 000 кораблів і гине з них понад 200 одиниць. Безпосередньої небезпеки для життя під час аварії зазнають понад 6 000 чоловік, з яких близько 2 000 – гине.

Основними причинами загибелі кораблів є посадка на рифи, зіткнення, перекидання, пожежі, порушення норм експлуатації та правил безпеки, помилкові функціональні дії команди і таке інше.

Щоб уповільнити переохолодження організму і збільшити шанси на виживання при низьких температурах води, необхідно голову тримати якомога вище над водою тому, що понад 50 % усіх тепловитрат організму припадає на долю голови. Утримувати себе на поверхні води треба так, щоб мінімально витрачати фізичні зусилля.

Перебуваючи на рятувальному плоті, човні чи у воді, людина повинна намагатися подолати паніку, розгубленість, зберігати самовладання та віру в те, що її врятують. Така поведінка в екстремальних ситуаціях збільшує шанси людини на виживання.