

**МІНІСТЕРСТВО ВНУТРІШНІХ СПРАВ УКРАЇНИ  
ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
ВНУТРІШНІХ СПРАВ  
КРЕМЕНЧУЦЬКИЙ ЛЬОТНИЙ КОЛЕДЖ**

*Циклова комісія технічного обслуговування авіаційної техніки*

## **ТЕКСТ ЛЕКЦІЇ**

з навчальної дисципліни «Основи екології, безпеки життєдіяльності та охорони  
праці»  
обов'язкових компонент  
освітньо-професійної програми першого (бакалаврського) рівня вищої освіти

***173 Авіоніка  
(Авіоніка)***

**за темою № 3 - Техногенні небезпеки та їх наслідки**

**Кременчук 2023**

**ЗАТВЕРДЖЕНО**

Науково-методичною радою  
Харківського національного  
університету внутрішніх справ  
Протокол від 22.02.2024 № 2

**СХВАЛЕНО**

Методичною радою  
Кременчуцького льотного коледжу  
Харківського національного  
університету внутрішніх справ  
Протокол від 17.01.2024 № 6

**ПОГОДЖЕНО**

Секцією науково-методичної ради  
Харківського національного університету  
внутрішніх справ з технічних дисциплін  
Протокол від 22.02.2024 № 2

Розглянуто на засіданні циклової комісії технічного обслуговування авіаційної техніки, протокол від 12.12.2023 № 8

**Розробник:**

*1. викладач циклової комісії технічного обслуговування авіаційної техніки, спеціаліст вищої категорії, викладач-методист Дєрябіна І.О.*

**Рецензенти:**

*1. к.т.н., с.н.с, професор циклової комісії аеронавігації Кременчуцького льотного коледжу Харківського національного університету внутрішніх справ Тягній В.Г.*

*2. завідувач кафедри технологій аеропортів Національного авіаційного університету, д. т. н., професор Тамаргазін О.А.*

### План лекції

1. Техносфера і вплив, спричинений нею.
2. Антропогенний вплив на навколишнє середовище.
3. Аварії з викидом радіоактивних речовин у навколишнє середовище.
4. Аварії з витоком сильнодіючих отруйних речовин.
5. Аварії на транспорті.
6. Пожежі та вибухи.
7. Потенційно-небезпечні об'єкти України.

### Рекомендована література:

#### Основна

1. Керб Л. П. Основи охорони праці : навч. посіб. Київ : КНЕУ, 2006. 216 с.  
URL: [http://univer.nuczu.edu.ua/tmp\\_metod/48/Kerb.pdf](http://univer.nuczu.edu.ua/tmp_metod/48/Kerb.pdf) (дата звернення: 05.12. 2023).
2. Яким Р. С. Безпека життєдіяльності : навч. посіб. Львів : Видавництво "Бескид Біт", 2005. 304 с.
3. Яремко З. М. Безпека життєдіяльності : навч. посіб. Львів : Видавничий центр ЛНУ ім. Ів. Франка, 2010. 301 с. URL: <https://www.amedu.edu.ua/wp-content/uploads/2019/09/ohorona-praci.pdf> (дата звернення: 05.12. 2023).

### Текст лекції

#### 1. Техносфера і вплив, спричинений нею

П'ять тисячоліть тому, коли з'явилися перші міські поселення, почала формуватися і **техносфера** – сфера, що містить штучні технічні споруди на Землі.

Справжня техносфера з'явилася в епоху промислової революції, коли пара та електрика багаторазово розширили технічні можливості людини, дозволивши: а) швидко пересуватися по земній поверхні і створювати світове господарство, б) заглибитись у земну кору та океани, в) піднятися в атмосферу, г) створити багато нових речовин. Виникли процеси, не властиві біосфері: отримання металів та інших елементів, виробництво енергії на атомних електростанціях, синтез невідомих досі органічних речовин. Потужним техногенним процесом є спалювання викопного палива.

Аварії, спричинені порушенням експлуатації технічних об'єктів, за своїми масштабами почали набувати катастрофічного характеру вже в 20-30-х роках ХХ ст. Вплив цих аварій деколи 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.

**Аварія** – це небезпечна подія техногенного характеру, що створює на об'єкті, території або акваторії загрозу для життя і здоров'я людей, призводить до руйнування будівель, споруд, обладнання і транспортних засобів, порушення виробничого процесу чи завдає шкоди довкіллю.

Відповідно до розмірів заподіяної шкоди розрізняють **легкі, середні, важкі та особливо важкі аварії**. **Особливо важкі аварії** призводять до великих руйнувань та супроводжуються великими жертвами.

Аналіз наслідків аварій, характеру їх впливу на навколишнє середовище зумовив розподіл їх за видами:

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

**аварії з викидом радіоактивних речовин в навколишнє середовище;**

**пожежі й вибухи;**

**аварії на транспорті та ін.**

Особливо важкі аварії можуть призвести до катастроф.

**Катастрофа** – це великомасштабна аварія, яка призводить до важких наслідків для людини, тваринного й рослинного світу, змінюючи умови середовища існування.

Глобальні катастрофи охоплюють цілі континенти, і їх розвиток ставить під загрозу існування всієї біосфери.

*Основними причинами виробничих аварій є безвідповідальне ставлення проектувальників до вимог техніки безпеки, керівників підприємств, цехів до дотримання цих вимог, низький контроль за станом виробництва і особливо за вибухонебезпечними і легкозаймистими ділянками; порушення будівельних норм при будівництві об'єктів і монтажі технічних систем; погана освідженість про окремі явища і реакції хімічних речовин у лабораторних умовах; стихійні лиха, які призводять до руйнування ліній електропостачання, газопроводів, комунальної мережі, виробничих корпусів, тваринницьких ферм та ін.; порушення технології виробництва, правил експлуатації обладнання, машин, механізмів і транспорту; недотримання правил зберігання агресивних, вибухо- і пожежонебезпечних речовин і неправильне поводження з ними; фізичне старіння і корозія металів; аварії на сусідніх підприємствах або на енергетичних лініях і комунальних мережах; організаційні помилки та помилки персоналу; акти саботажу або диверсій з боку виробничого персоналу або сторонніх осіб; низький кваліфікаційний рівень робітників.*

## **2. Антропогенний вплив на навколишнє середовище**

Найбільший «внесок» у забруднення навколишнього середовища дають теплові електростанції, металургійні й хімічні заводи. На частку **теплових електростанцій** припадає 35% сумарного забруднення води і 46% повітря. Вони викидають сполуки сірки, вуглецю та азоту, споживають велику кількість води: для отримання однієї кіловат-години електроенергії теплові електростанції витрачають близько 3л води (атомні – ще більше: 6-8 л). Стічні води теплових електростанцій забруднені й мають високу температуру, що стає причиною не тільки хімічного забруднення, а й теплового фізичного впливу.

**Металургійні підприємства** відрізняються високим споживанням ресурсів і великою кількістю відходів, серед яких пил, оксид вуглецю, сірчаний

газ, коксовий газ, фенол, сірководень, вуглеводні (в тому числі бенз(а)пірен). Металургійна промисловість споживає багато води, яка забруднюється в процесі виробництва.

Різноманітними видами виробництва характеризується **хімічна промисловість**. Найбільш небезпечними є виробництво аміаку, кислот, анілінових фарб, фосфорних добрив, хлору, пестицидів, синтетичного каучуку, каустичної соди, ртуті, карбиду кальцію, фтору.

Сильно забруднюють атмосферу автомобілі. **Автомобільний транспорт** (у світі налічується понад 600млн. автомобілів) дає 70-90% забруднень у містах. Якщо врахувати, що в містах мешкає більше половини населення Землі, то стає зрозумілим вирішальне значення автотранспорту щодо безпосереднього впливу на людей. У викидних газах автомобілів переважають оксид вуглецю, діоксид азоту, свинець, токсичні вуглеводні (бензол, толуол, ксилол та ін.). Взаємодія вуглеводнів та оксидів азоту при високій температурі призводить до утворення озону( $O_3$ ).

Якщо в атмосфері на висоті 25км високий вміст озону є необхідним для захисту органічного життя від жорсткого ультрафіолетового випромінювання, то біля земної поверхні підвищений вміст озону викликає пригнічення рослинності, подразнення дихальних шляхів й ураження легень.

Значне забруднення дає **целюлозно-паперова промисловість**. За об'ємом забруднених стоків вона посідає перше місце (більше 15%). У стічних водах підприємств цієї промисловості налічується понад 500 компонентів, причому ГДК визначені лише для 55. Найбільшу небезпеку становлять сполуки сірки та хлору, розчинена органіка.

Досить значна кількість забруднюючих речовин потрапляє в природне середовище в процесі **сільськогосподарської діяльності**. Найбільших збитків завдає застосування пестицидів – щорічно у світі їх використовують 4млн. т, але зрештою лише один їх відсоток (40 000 тонн) досягає мети, тобто впливає безпосередньо на шкідників сільськогосподарських культур. Решта впливає на інші організми, потрапляє в ґрунти й водоймища, розвіюється вітром. Ефективність застосування пестицидів постійно знижується через звикання до них шкідників, тому, щоб досягти попередніх результатів, необхідна все більша їх кількість. При розкладанні пестицидів у ґрунті, воді, рослинах часто утворюються більш стійкі й токсичні метаболіти. Щорічно у світі стається 500 тис. випадків отруєння пестицидами.

Значне забруднення ґрунтів і, як наслідок, – сільськогосподарських культур, пов'язане з використанням мінеральних добрив. Щорічно в світі їх вноситься на поля 400-500 млн. т.

Великі забруднення дають тваринницькі комплекси: в навколишнє середовище потрапляють гній, залишки силосу і кормових добавок, в яких часто містяться сальмонели та яйця гельмінтів.

### 3. Аварії з викидом радіоактивних речовин у навколишнє середовище

Найнебезпечнішими за наслідками є аварії на АЕС з викидом в атмосферу радіоактивних речовин, внаслідок яких має місце довгострокове радіоактивне забруднення місцевості на величезних площах.

На підприємствах атомної енергетики відбулися такі значні аварії:

1957 рік – аварія у Віндскейлі (Північна Англія) на заводі по виробництву плутонію (зона радіоактивного забруднення становила 500 кв.км);

1957 рік – вибух сховища радіоактивних відходів біля Челябінська (радіаційне забруднення переважно стронцієм-90 території, на якій мешкало 500 тис. осіб);

1979 рік – аварія на АЕС «Тримайл-Айленд» у Гарисберзі, США (сталось зараження великих територій короткоживучими радіонуклідами, що призвело до необхідності евакуювати населення з прилеглої зони).

Але найбільшою за масштабами забруднення навколишнього середовища стала аварія, яка відбулася в 1986р. на **Чорнобильській АЕС**. Історія людства ще не знала такої аварії, яка була б настільки згубною за своїми наслідками для довкілля, здоров'я та життя людей.

За оцінками спеціалістів, **відбулись викиди 50 мегакюрі небезпечних ізотопів і 50 мегакюрі хімічно інертних радіоактивних газів. Сумарне радіоактивне забруднення еквівалентне випадінню радіоактивних речовин від вибуху декількох десятків таких атомних бомб, які були скинуті над Хіросімою.** Внаслідок цього викиду були забруднені атмосфера, води, ґрунти, рослинність на сотні кілометрів. Під радіоактивне ураження потрапили території України, Білорусі, Росії, де тепер мешкає 5 млн. осіб.

Сьогодні радіоактивний стан об'єкта ЧАЕС такий: доза опромінення становить 15-300 мР/год, а на окремих ділянках – 1-5 Р/год. Проектний термін експлуатації укриття, яке захищає четвертий реактор, – 30 років. Планується будівництво об'єкта «Укриття-2», який повинен вмістити в себе об'єкт «Укриття-1» і зробити його безпечним. 15 грудня 2000 року Чорнобильську АЕС було «юридично закрито».

Але слід пам'ятати, що попереду ще мільярди років, необхідні для перетворення станції та забруднених територій в екологічно безпечну зону, розв'язання безпрецедентних економічних, соціальних і суто людських проблем.

Першими наслідками цієї аварії стало опромінення осіб, які брали участь у приборканні пожежі та аварійних роботах на атомній станції. Гострою променевою хворобою тоді захворіло 238 осіб, 29 з них померло в перші місяці після аварії, ще 15 – згодом. Пізніше діагноз «гостра променева хвороба» був підтверджений у 134 хворих, з них важкого та дуже важкого ступеня – у 43.

Захворюваність дітей, які потерпіли від аварії на ЧАЕС, починаючи з 1992 року, на 20% перевищує звичайний рівень. За даними Міністерства охорони здоров'я України, майже 1,5 мільйона українських дітей тією чи іншою мірою відчувають на собі наслідки цієї техногенної катастрофи – лейкоз,

анемії, захворювання ендокринної та серцево-судинної систем, вроджені вади, хвороби нервової системи та органів травлення. На обліку перебувають 2500 дітей-інвалідів Чорнобиля, зареєстровано близько тисячі випадків раку щитовидної залози, який до аварії у дітей практично не діагностувався.

Аналіз динаміки захворювань дорослих осіб свідчить про суттєвий ріст новоутворень, в тому числі злоякісних, хвороб органів травлення, дихання, кровотворення, щитовидної залози (рак щитовидної залози реєструється в 10 разів частіше ніж до 1986 року).

Одним з наслідків аварії на Чорнобильській станції є довгострокове (на мільярди років) опромінення малими дозами іонізуючого випромінювання за рахунок надходження в організм радіоактивних речовин, які містяться в продуктах харчування. Малі дози іонізуючого випромінювання призводять до поступового накопичення радіонуклідів в організмі людини та як наслідок кумулятивного ефекту (перехід кількості в нову якість – чисельні онкологічні захворювання), який зумовлює негативний вплив радіоізотопів протягом мільярдів років на стан здоров'я всіх поколінь нащадків. Понад 3 млн. громадян відчують на собі дію малих доз опромінення й проживають в умовах постійного ризику для власного здоров'я та життя.

Проблема оцінки довгострокового впливу на організм малих доз радіоактивного випромінювання віднесена до числа найбільш невирішених. Усього, за сучасними даними, внаслідок Чорнобильської катастрофи в Україні постраждало майже 3,23 млн. осіб, з них 2,35 млн. мешкають на забрудненій території, більше 358 тисяч брали участь у ліквідації наслідків аварії, 130 тисяч були евакуйовані в 1986 р. або були відселені пізніше.

Сучасна концепція радіозахисного харчування базується на трьох принципах:

- обмеження надходження радіонуклідів з їжею;
- гальмування всмоктування й накопичення радіонуклідів, прискорення їх виведення з організму;
- підвищення захисних сил організму.

Третій напрям передбачає пошук та створення радіозахисних харчових речовин і продуктів, які мають антиоксидантну та імуностимулюючу активність і здатні підвищувати стійкість організму до несприятливої дії радіоактивного випромінювання (антимутагени та радіопротектори). До цих речовин належать: листя чаю, виноград, чорна смородина, чорноплідна горобина, обліпиха, банани, лимони, фініки, грейпфрути, гранати; з овочів – шпинат, брюссельська і цвітня капуста, боби, петрушка. Для того, щоб радіонукліди не засвоювались організмом, треба постійно вживати продукти, які містять пектини, зокрема яблука. Насіння соняшника належить до групи радіозахисних продуктів. Багаті на біореґулятори морські продукти, дуже корисний мед і свіжі фруктові соки. Добре харчування, щоденне випорожнення, вживання: відварів насіння льону, чорносливу, кропиви, проносних трав; соків з червоними пігментами (виноградний, томатний); чорноплідної горобини, гранатів, родзинок винограду; вітамінів А, Р, С, В, соку

буряка, моркви; хрону, часнику; крупи гречаної, вівсяної; активованого вугілля (1-2 таблетки перед їжею); сирів, вершків, сметани; овочів й фруктів (знімати верхній шар до 0,5см, з капусти видаляти верхні три листки); цибуля й часник мають здатність поглинати з організму радіоактивні елементи; щедre пиття.

#### **4. 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 витoki небезпечних 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. Одним з найяскравіших прикладів аварій може бути аварія, що трапилася на хімічному підприємстві американської транснаціональної корпорації «Юніон карбайд» в індійському місті Бхопалі в 1984 р. Вночі в атмосферу потрапило декілька десятків тонн газоподібного метилізоціанату. Загинуло понад 2,5 тисячі осіб, 500 тисяч осіб отруїлося, з них у 70 тисяч отруєння зумовили багаторічні захворювання. Збитки від цієї техногенної катастрофи оцінюються в 3 мільярди доларів США. І це все через значні прорахунки в проектуванні підприємства, недосконалості системи попередження витоків отруйних газів. Місцева влада й населення не були заздалегідь попереджені про потенційну небезпеку для місцевих жителів, пов'язану з технологією виробництва отрутохімікатів.

Головною особливістю хімічних аварій є їх здатність розповсюджуватись на значні території, де можуть виникати великі зони небезпечного забруднення навколишнього середовища.

У США для кожної з 336 особливо небезпечних хімічних речовин, які можуть потрапити в навколишнє середовище внаслідок аварії, встановлено три рівні впливу:

- 1) виникає дискомфорт у постраждалих.
- 2) з'являється втрата працездатності.
- 3) виникає загроза життю.

До числа небезпечних для здоров'я людини газоподібних сполук, які забруднюють атмосферу при хімічних аваріях та катастрофах, можна віднести: хлор; соляну кислоту; фтористий водень; ціанисту кислоту; сірчаний та сірчистий ангідриди; сірковуглець; сірководень; оксид вуглецю; аміак; хлорвуглецеві сполуки; оксиди азоту і т.ін.



Сильнодіючими отруйними речовинами називаються хімічні сполуки, які в певних кількостях, що перевищують ГДК, негативно впливають на людей, сільськогосподарських тварин, рослини та викликають у них ураження різного ступеня.

Сильнодіючі отруйні речовини можуть бути елементами технологічного процесу (аміак, хлор, сірчана й азотна кислоти, фтористий водень та інші) і можуть утворюватись при пожежах на об'єктах народного господарства (чадний газ, оксиди азоту та сірки, хлористий водень).

На території України знаходиться 877 хімічно небезпечних об'єктів і 287000 об'єктів використовують у своєму виробництві сильнодіючі отруйні речовини або їх похідні (у 140 містах та 46 населених пунктах). Нарощення хімічного виробництва призвело також до зростання кількості промислових відходів, які становлять небезпеку для навколишнього середовища і людей.

## 5. Аварії на транспорті

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

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

Закон України «Про дорожній рух» визначає правові й соціальні основи дорожнього руху з метою захисту життя та здоров'я громадян, створення безпечних і комфортних умов для учасників руху та охорони навколишнього природного середовища.

Велике значення при аваріях має психологічний чинник, зокрема **емоційний стрес**. Для пасажирів, зовсім не підготовлених та не обізнаних 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, вчиняють менше помилок під час аварійної ситуації, що може врятувати їм життя. Тому необхідно, щоб кожний пасажир з метою підвищення особистої дорожньо-транспортної безпеки знав аварійні ситуації, характерні для того чи іншого виду транспортних засобів, послугами якого він скористався, був добре обізнаний із засобами індивідуального та колективного захисту, що знаходяться на транспортному засобі, знав методи їх використання.

**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 близько 60 авіаційних катастроф, в 35 з яких гинуть усі пасажири та екіпаж. Близько двох тисяч людських життів щорічно забирають авіаційні катастрофи, а на

дорогах світу щорічно гине понад 250 тисяч чоловік. Отже, ризик потрапити під колеса автомобіля 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 чисельних травм.

**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. Крім цього, залізничними коліями перевозяться небезпечні вантажі: від палива та нафтопродуктів до радіоактивних відходів та вибухових речовин.

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

**Морський транспорт.** Як і всі інші види транспортних засобів, мореплавство 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 видах, але нижчий, ніж на автомобільних.

У світовому морському транспорті щорічно зазнають аварій понад 8000 кораблів, з них гине понад 200 одиниць (3%). Безпосередньої небезпеки для життя під час аварії зазнають понад 6000 людей, з яких близько 2000 гинуть (33%).

Найтяжча в історії мореплавства катастрофа пасажирського судна «Дона Пас» в районі Філіппін забрала 3132 життя. Помилки екіпажу призвели до загибелі технічно справних кораблів «Михайло Ломоносов» та «Адмірал Нахімов» при спокійному морі та ясній погоді.

У процесі розвитку аварії при виникненні загрози загибелі корабля постає необхідність вжити заходів для швидкої евакуації пасажирів. Операція з евакуації вже сама по собі пов'язана з ризиком для життя людей, особливо в умовах штормової погоди. Найбільша небезпека виникає тоді, коли відмовляють пристрої. Неможливість залишити в таких випадках корабель призводить до того, що пасажири втрачають шанси на спасіння і потрапляють в надзвичайно складну ситуацію.

Ризик для життя пасажирів виникає при спуску на воду рятувальних засобів, а саме: при перекиданні шлюпки, сильних ударах об борт корабля і т.ін. Втрата шансів на порятунок може виникати внаслідок неправильного

використання рятувальних жилетів або коли люди стрибають з висоти 6-15 м з борту корабля, який тоне.

Гіпотермія становить головну небезпеку для пасажирів, які рятуються в шлюпках або на плотях. Щоб уповільнити переохолодження організму і збільшити шанси на виживання необхідно голову тримати якомога вище над водою, тому що понад 50% всіх тепловитрат організму припадає на голову. Утримувати себе на поверхні води треба так, щоб мінімально витратити фізичні зусилля.

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

## **6. Пожежі та вибухи**

Вибухи та їх наслідки – пожежі, виникають на об'єктах, які виробляють вибухонебезпечні й хімічні речовини. При горінні багатьох матеріалів утворюються високотоксичні речовини, від дії яких люди гинуть частіше, ніж від вогню. Раніше при пожежах виділявся переважно чадний газ. Але в останні десятиріччя горить багато речовин штучного походження: полістирол, поліуретан, вініл, нейлон, поролон. Це призводить до виділення в повітря синильної, соляної й мурашиної кислот, метанолу, формальдегіду та інших високотоксичних речовин.

Найбільш вибухо- та пожежонебезпечні суміші з повітрям утворюються при витоку газоподібних та зріджених вуглеводних продуктів метану, пропану, бутану, етилену, пропілену тощо.

В останнє десятиріччя від третини до половини всіх аварій на виробництві пов'язано з вибухами технологічних систем та обладнання: реактори, ємності, трубопроводи тощо. Пожежі на підприємствах можуть виникати також внаслідок пошкодження електропроводки та машин, які перебувають під напругою, опалювальних систем.

Проведені у США дослідження показали, що пожежі й вибухи відбуваються: через несправність електрообладнання – в 23% випадків; куріння в неналежному місці – 18%; перегрів внаслідок тертя в несправних вузлах машин – 10%; перегрів паливних матеріалів – 8%; контакти з паливними поверхнями через несправність котлів, печей, димоходів – 7%; контакти з полум'ям, запалення від полум'я горілки – 7%; запалення від паливних часток (іскри) від установок та устаткування для спалювання – 5%; самозапалювання паливних матеріалів – 4%, запалювання матеріалів при різанні та зварюванні металу – 4%.

Більше 63% пожеж у промисловості обумовлено помилками людей або їх некомпетентністю. Коли підприємство скорочує штати й бюджет аварійних служб, знижується ефективність їх функціонування, різко зростає ризик виникнення пожеж та вибухів, а також рівень людських та матеріальних втрат.

## 7. Потенційно-небезпечні об'єкти України

Потенційно небезпечні об'єкти – це об'єкти, руйнування яких може привести до виникнення надзвичайних ситуацій природного або техногенного походження.

В залежності від виду небезпечних чинників ці об'єкти поділяються на:

- радіаційно небезпечні об'єкти (РНО);
- хімічно небезпечні об'єкти (ХНО);
- пожежо- та вибухонебезпечні об'єкти;
- газо-, нафто- та продуктопроводи;
- об'єкти комунального господарювання;
- гідротехнічні споруди;
- залізничний транспорт та залізничні станції.

Радіаційно небезпечні об'єкти становлять особливу небезпеку, так як людина не відчуває на собі початкову дію радіації і безпечно поводить себе в зоні радіаційного опромінення.

Хімічно небезпечні об'єкти – це об'єкти, які можуть викликати масове ураження людей і довкілля сильнодіючими отруйними речовинами (СДОР).

На території України діє понад 1200 об'єктів, на яких зосереджено понад 13,6 млн. тонн твердих і рідких легкозаймистих та вибухових речовин.

Крім того, до вибухонебезпечних речовин також відноситься пил, який утворюється в процесі обробки дерева, вугілля, торфу, алюмінію, борошна, льону, бавовни та зерна.

До вибухонебезпечних об'єктів відносяться також і вугільні шахти, в яких накопичується газ метан та військові склади з боєзапасами.

В комунальному господарстві України особливо критичне становище склалося у водопровідно-каналізаційній галузі, де майже четверта частина водопровідних очисних споруд і мереж водопостачання фактично відпрацювали свій термін експлуатації і зараз перебуває у аварійному стані. Скінчився термін експлуатації кожної п'ятої насосної станції.

Залізничний транспорт і залізничні станції також відносяться до потенційно небезпечних об'єктів, так як у вагонах і залізничних цистернах можуть перевозитися легкозаймисті, вибухові, отруйні та радіаційні речовини. А аварійна ситуація при перевезенні таких речовин може привести до виникнення надзвичайної ситуації.