

Тема 4 *Техногенні небезпеки та їхні наслідки. Типологія аварій на потенційно-небезпечних об'єктах*

1. Техногенні небезпеки та їх вражаючі фактори

Техносфера - сфера, яка містить штучні технічні споруди. Звичайно, тоді це були тільки елементи

У зв'язку з використанням все більших енергетичних потужностей люди змушені концентрувати енергію на невеликих ділянках, причому найчастіше в межах міст та інших населених пунктів. Йде просторова концентрація синтетичних хімічних сполук (їх кількість досягла 400 тисяч), більша частина котрих отруйна. Внаслідок цього різко зросло забруднення навколишнього середовища, нищення лісів, опустелювання, все більше людей гине внаслідок аварій на виробництві і транспорті.

Аварії, спричинені порушенням експлуатації технічних об'єктів, за своїми масштабами почали набувати катастрофічного характеру вже в 20 -30-х роках ХХ сторіччя. 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 і призводить до руйнування будівель, споруд, обладнання і транспортних засобів, порушення виробничого процесу чи завдає шкоди довкіллю.

Згідно з розмірами та заподіяною шкодою *розрізняють легкі, середні, важкі та особливо важкі аварії*. Особливо важкі аварії призводять до великих руйнувань та супроводжуються значними жертвами.

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

- аварії з витоком сильнодіючих отруйних речовин (аміаку, хлору, сірчаної та азотної кислот, чадного та сірчаного газів та інших речовин);
- аварії з викидом радіоактивних речовин в навколишнє середовище;
- аварії, що супроводжуються пожежами та вибухами;
- 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 усїєї біосфери.

Антропогенний вплив на навколишнє середовище

Найбільший «внесок» в забруднення навколишнього середовища вносять теплові електростанції, транспорт, металургійні й хімічні заводи. На частку теплових електростанцій припадає 35 % сумарного забруднення води і 46 % повітря. Вони викидають сполуки сульфур, карбону та нітрогену, споживають велику кількість води: для отримання однієї кВт-години електроенергії теплові електростанції витрачають близько 3 л води (атомні — ще більше: 6—8 л). Стічні води теплових електростанцій забруднені й мають високу температуру, що стає причиною не тільки хімічного, а й теплового забруднення.

Металургійні підприємства відрізняються високим споживанням ресурсів і великою кількістю відходів, серед яких пил, оксид карбону, сірчаний газ, коксовий газ, фенол, сірководень, вуглеводні (в тому числі бензопрен). 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. На них припадає 70-90% забруднень у містах. Якщо врахувати, що в містах мешкає більше половини населення Землі, то стане зрозумілим вирішальне значення автотранспорту щодо безпосереднього впливу на людей.

У викидних газах автомобілів переважають оксид карбону, діоксид нітрогену, свинець, токсичні вуглеводні (бензол, толуол, ксилол та ін.).

Взаємодія вуглеводнів та оксидів нітрогену при високій температурі призводить до утворення озону (O_3). Якщо в шарі атмосфери на висоті 25 км достатньо високий вміст озону, необхідний 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 %). В стічних водах підприємств цієї промисловості налічується більше 500 компонентів, причому ГДК визначені лише для 55. Найбільшу небезпеку становлять сполуки сульфур та хлору, розчинена органіка.

Значна кількість забруднюючих речовин потрапляє в природне середовище в процесі сільськогосподарської діяльності. Найбільших збитків завдає застосування пестицидів - щорічно у світі їх використовують 4 млн. т, але лише один їх відсоток безпосередньо впливає на шкідників сільськогосподарських культур. Решта впливає на інші організми, вимивається в ґрунти та водоймища,

розвіюється вітром. Ефективність застосування пестицидів постійно знижується через звикання до них шкідників, тому, щоб досягнути попередніх результатів, необхідна все більша їх кількість. При розкладанні пестицидів в ґрунті, воді, рослинах часто утворюються більш стійкі і токсичні речовини.

Щорічно у світі стається 0,5 млн. випадків отруєння пестицидами.

Значне забруднення ґрунтів, а як наслідок – сільськогосподарських культур, пов'язане з використанням мінеральних добрив. Щорічно у світі на поля вноситься 400—500 млн. т мінеральних добрив.

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

Досить несподівані екологічні наслідки виникають у зв'язку з розвитком електронної промисловості. Наприклад, виробництво комп'ютерів потребує значної кількості енергії і води. Ще одна екологічна проблема виникає внаслідок збільшення складності машин та скорочення терміну їх служби через швидке моральне старіння - це утилізація відходів.

2. Аварії з викидом радіоактивних речовин у навколишнє середовище

Найнебезпечнішими за наслідками є аварії на атомних електростанціях (АЕС) із викидом в атмосферу радіоактивних речовин, внаслідок яких має місце довгострокове радіоактивне забруднення місцевості на величезних площах. Найбільшою за масштабами забруднення навколишнього середовища є аварія, яка відбулася в 1986 році **на Чорнобильській АЕС**. Внаслідок грубих порушень правил експлуатації та помилкових дій 1986 рік став для людства роком вступу в епоху ядерної біди. Історія людства ще не знала такої аварії, яка була б настільки згубною за своїми наслідками для довкілля, здоров'я та життя людей.

Радіаційне забруднення величезних територій та водоймищ, міст та сіл, вплив радіонуклідів на мільйони людей, які довго проживають на забруднених територіях, дозволяє назвати масштаби Чорнобильської катастрофи глобальними, а ситуацію – надзвичайною.

За оцінками спеціалістів сумарне радіоактивне забруднення під час аварії на Чорнобильській АЕС еквівалентне випадінню радіоактивних речовин від вибуху декількох десятків атомних бомб. Внаслідок цього викиду були забруднені води, ґрунти, рослини, дороги на десятки й сотні кілометрів. Під радіоактивне ураження потрапили території України, Білорусії, Росії, де зараз проживає 5 мільйонів чоловік.

Стан здоров'я населення в умовах довгострокової дії малих доз іонізуючого випромінювання неухильно погіршується, тому що одним з наслідків аварії на Чорнобильській станції є довгострокове опромінення малими дозами

іонізуючого випромінювання за рахунок надходження в організм радіоактивних речовин, які містяться в продуктах харчування та воді. При впливі малих доз іонізуючого випромінювання відбувається поступовий розвиток патологічних процесів.

Проблема оцінки довгострокового впливу на організм малих доз радіоактивного випромінювання належить до числа найбільш актуальних. Значні дози опромінення зареєстровані серед пожежників та персоналу АЕС, які працювали під час аварії в першу добу.

Усього, за сучасними даними, внаслідок Чорнобильської катастрофи в Україні постраждало майже 3,23 млн. чоловік, більше 358 тисяч брали участь в ліквідації наслідків аварії, 130 тисяч були евакуйовані в 1986 році або відселені в більш пізній час.

В Україні медичної уваги потребують більше 1,1 млн. дитячого населення. У структурі захворюваності переважають хвороби ендокринної системи, порушення імунітету, захворювання органів травлення, дихальної та нервової систем.

Дуже складною проблемою є оцінка стану здоров'я дорослих. Уже сьогодні серед постраждалих, насамперед ліквідаторів та евакуйованих, зареєстрований ріст раку щитовидної залози. У цілому серед ліквідаторів ріст загальносоматичних захворювань (непухлинних, хронічних форм) перевищує рівень, характерний для дорослого населення України. З кожним роком продовжує зростати показник смертності ліквідаторів.

Серед осіб, які проживають на територіях радіоекологічного контролю, частіше, ніж в цілому по Україні, реєструються виявлені вперше в житті хвороби: крові та кровотворних органів – у 2,4 раза, вегето-судинна дистонія – в 1,6 раза; на 31,8 % вища захворюваність органів системи кровообігу, на 30,3 % – ендокринної системи, на 25,2 % – органів травлення, на 7,8 % – кістково-м'язової системи.

Причини виникнення виявлених змін у стані здоров'я, за висновками фахівців, можуть бути пов'язані як з дією несприятливої радіаційної ситуації, так і з погіршенням умов життя, харчування, тривалою емоційно-психологічною напругою.

Особливу увагу необхідно звернути на виживання в умовах підвищеної радіації. Після Чорнобильської аварії це питання є актуальним для жителів багатьох районів України. Оскільки зараз основну загрозу становлять радіонукліди, що потрапляють в організм людини з продуктами харчування, потрібно знати запобіжні й профілактичні заходи, щоб сприяти виведенню з організму цих шкідливих речовин.

Сучасна концепція радіозахисного харчування базується на трьох принципах:

- 1) обмеження надходження радіонуклідів з їжею;

- 2) гальмування всмоктування, накопичення і прискорення їх виведення;
- 3) 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).

Найкраще використовувати природні “захисники”: листя чаю, виноград, чорну смородину, чорноплідну горобину, обліпиху, банани, лимони, фініки, грейпфрути, гранати; з овочів – шпинат, брюссельську і цвітну капусту, боби, петрушку. Для того, щоб радіонукліди не засвоювались організмом, потрібно постійно вживати продукти, які містять пектин, зокрема яблука. Насіння соняшнику належить до групи радіозахисних продуктів. Багаті на біорегулятори морські продукти, дуже корисний мед і свіжі фруктові соки.

3. Аварії з витоком сильнодіючих отруйних речовин

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

До найголовніших джерел хімічних аварій та катастроф можна віднести:

- викиди та витoki небезпечних хімічних речовин;
- загорання 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.

Наприклад, для виготовлення багатьох полімерів (поролон, пінопласт, поліуретан), які застосовуються в різних галузях народного господарства, використовують фосген. Для виготовлення синтетичних каучуків, штучного хутра, оргскла використовують синильну кислоту. Хлор використовується для дезинфекції води, при виробництві целюлози.

Дуже отруйними є також аміак, фтористий водень, формальдегід та інші речовини, які у великих кількостях використовуються в хімічному синтезі та багатьох технологічних процесах.

Головною особливістю хімічних аварій (на відміну від інших промислових катастроф) є їх здатність розповсюджуватись на значній території, де можуть

виникати великі зони небезпечного забруднення навколишнього середовища. Повітряні потоки, які містять гази, пароподібні токсичні компоненти, аерозолі та інші частинки, стають джерелом ураження живих організмів не тільки в осередку катастрофи, а й в прилеглих районах.

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

Гранично допустима концентрація – це максимальна кількість небезпечної хімічної речовини в одиниці об'єму (повітря, води тощо) чи ваги (харчових продуктів), яка при щоденному впливі протягом необмежено тривалого часу не викликає в організмі патологічних відхилень, а також негативних змін у нащадків.

Сильнодіючі отруйні речовини можуть бути елементами технологічного процесу (аміак, хлор, сірчана й азотна кислоти, фтористий водень) 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 та близько 287 тис. об'єктів використовують у своєму виробництві СДОР або їх похідні (у 140 містах та 46 населених пунктах).

Нарощення хімічного виробництва призвело також до зростання кількості промислових відходів, які становлять небезпеку для оточуючого середовища і людей. Тільки токсичних відходів в Україні накопичено більше 4 млрд.т, при середньорічному утворенні 103 млн. т.

4. Аварії на транспорті

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 потягів, 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.

Закон України “Про дорожній рух” визначає правові та 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.

Зокрема, **посадові особи, які відповідають за експлуатацію і технічний стан транспортних засобів, зобов’язані:**

1) забезпечувати добір, підвищення кваліфікації та професійного рівня водіїв, здійснювати контроль за станом їх здоров’я і дотриманням режиму праці та відпочинку;

2) забезпечувати належний технічний стан транспортних засобів та дотримання екологічних вимог їх експлуатації;

3) не допускати до керування транспортними засобами осіб, які не мають права на керування транспортним засобом відповідної категорії, не пройшли у встановлений термін медичного огляду, перебувають у стані алкогольного чи наркотичного сп’яніння або у хворобливому стані, або під впливом ліків, що знижують їх реакцію і увагу;

4) не випускати на лінію транспортні засоби, технічний стан яких не відповідає вимогам державних стандартів, правилам дорожнього руху, а також якщо вони не зареєстровані у встановленому порядку, переобладнані з порушенням вимог законодавства або не пройшли державного технічного огляду.

Для забезпечення безпеки руху пішохід зобов’язаний:

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

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

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

4) не затримуватися і не зупинятися без необхідності на проїзній частині автомобільної дороги, вулиці й залізничному переїзді; 4) 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 огороження;

5) стримуватися від переходу проїзної частини при наближенні транспортного засобу з включеними проблісковим маячком та спеціальним звуковим сигналом;

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

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.

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.

6. Гідротехнічні споруди та незвичайні ситуації на них

Гідротехнічна споруда - це господарський об'єкт, споруда, що знаходиться поблизу водної поверхні та призначається для:

- використання кінетичної енергії руху води з метою перетворення її в інші види енергії;
- охолодження відпрацьованого пару на АЕС і ТЕС;
- меліорації, забору води для зрошення, осушення і рибного захисту;
- водозабезпечення, захисту прибережної території, регулювання рівня води;
- забезпечення діяльності річних і морських портів, суднобудівних і судноремонтних підприємств, судноплавства;
- підводного добутку, зберігання і транспортування корисних копалин.

Гідровузол - це система гідротехнічних споруд і водосховищ, які пов'язані єдиним режимом перетікання води.

На території України налічується 1103 водосховища. Вони утримують 55315,8 млн. м³ води. Найбільші водосховища: Київське, Канівське, Кременчуцьке, Дніпродзержинське, Дніпровське, Каховське (Дніпровський каскад), Дністровське (Дністровський каскад). Значно меншими є водосховища у басейнах річок Південний Буг, Сіверський Донець та ін.

Основними гідротехнічними спорудами напірного фронту води є:

- греблі, устої і підпірні стінки, які входять до складу напірного фронту дамби;
- водоприймальні і водозабірні споруди;

- напірні басейни і зрівняльні резервуари;
- гідравлічні, акумулюючі гідравлічні і малі гідроелектростанції;
- споруди, що входять до складу інженерного захисту населених пунктів і об'єктів господарської діяльності.

Гребля - гідротехнічна споруда або природне утворення, що обмежує стік води, створює водосховища і різницю рівнів води уздовж русла річки.

Шлюз - механічний засіб регулювання рівня води на водоймах різного типу.

Загата - споруда для затримання руху води у річці, потоці.

Дамба - гідротехнічна споруда з піщано-глинистих ґрунтів, каміння тощо.

Розрізняють дамби:

- напірні (захисні), призначені для захисту низовин від затоплення, огороження каналів, з'єднання напірних споруд гідровузлів з берегами;
- безнапірні - для регулювання русел річок.

Гідротехнічні споруди залежно від соціально-економічної відповідальності і наслідків можливих гідродинамічних аварій поділяють на 3 класи наслідків (відповідальності). Класи наслідків визначаються за ДБН В.2.4—3:2010 “Гідротехнічні споруди. Основні положення”.

6.1 Прогнозування параметрів прориву греблі гідротехнічних споруд

Руйнування гребель та інших гідротехнічних споруд (ГТС) може статися як від дії природних сил (землетруси, лавини, урагани, обвали, зсуви), так і від переливання води через гребінь греблі внаслідок великих повеней або втрати ними стійкості, конструктивних дефектів, порушення правил техніки безпеки при експлуатації та інше.

При прориві греблі в ній виникає проран, від розмірів якого залежить об'єм і швидкість переміщення води від верхнього б'єфу в нижній та параметри хвилі прориву - головного фактору ураження гідродинамічної аварії.

Проран - отвір, що утворився при прориві водним потоком напірного гідротехнічного спорудження.

Б'єф - частина річки, каналу, водоймища або іншого водного об'єкта, що примикає до гідротехнічної споруди. Існують верхній б'єф, що розташований вище за течією, і нижній – по іншу сторону гідротехнічної споруди. Верхнім б'єфом, як правило, є водоймище.

Гребінь греблі - верхня горизонтальна частина греблі, на якій, як правило, розміщують транспортні магістралі. Хвиля прориву утворює фронт та гребень.

Початок хвилі називається фронтом хвилі, що переміщується з великою швидкістю та висувається вперед. Фронт хвилі може бути дуже крутим, при переміщенні великих хвиль на ділянках, близьких до зруйнованого гідровузла, і пологим - на великому видаленні від гідровузла.

Зона найбільшої висоти хвилі називається гребенем хвилі та рухається, як правило, повільніше, ніж її фронт.

Ще повільніше рухається кінець хвилі – хвіст. Через відмінності швидкостей цих точок хвиля поступово розтягується по довжині річки, відповідно зменшуючи свою висоту і збільшуючи тривалість проходження.

Головними характеристиками хвилі прориву, що визначають її руйнівну дію, є глибина і швидкість потоку у даному створі, які залежать від висоти греблі і розмірів прорану, гідродинамічних і топографічних умов русла та запламини річки.

Руйнівна дія хвилі прориву є наслідком:

- різкої зміни рівня води в нижньому і верхньому б'єсах при руйнуванні напірної споруди;
- безпосередньої дії маси води, що пересувається з великою швидкістю;
- змін характеристик міцності ґрунту в підвалинах споруд внаслідок фільтрації і насичення його водою;
- розмиву і переміщення великих мас ґрунту;
- переміщення з великою швидкістю уламків зруйнованих будинків і споруд та їх таранної дії.

Швидкість розповсюдження хвилі прориву змінюється від 3 до 25 км/год і більше. Майже через 10—30 хвилин після зруйнування греблі значні ділянки місцевості можуть бути затоплені шаром води товщиною від 0,5 до 10 м і більше.

Катастрофічне затоплення - це гідродинамічне лихо, яке є результатом руйнування штучної чи природної греблі і полягає в стрімкому затопленні хвилею прориву нижче розташованої місцевості і виникнення повені.

Зоною катастрофічного затоплення вважають територію, яку хвиля проходить за 4 години.

Прогнозування часу прориву природних гідротехнічних споруд ґрунтується на прогнозі підйому рівнів води до 80—85 % висоти перемички водосховища з урахуванням прогнозу найближчої метеостанції.

З метою завчасного планування проведення рятувальних та інших невідкладних робіт в зонах катастрофічного затоплення внаслідок можливого прориву гребель (штучних і природних) виконується завчасне прогнозування можливих хвиль прориву та розмірів катастрофічного затоплення.

7. Пожежі та вибухи і причини їх виникнення

Пожежа - неконтрольоване горіння поза спеціальним осередком, що завдає моральні й матеріальні збитки, а іноді призводить до загибелі людей.

Причини виникнення пожеж:

- недотримання правил пожежної безпеки;

- необережне поводження з вогнем;
- несправність електрообладнання;
- аварії, катастрофи;
- природні явища.

Процес горіння можливий за наявності:

Горюча речовина - тверда, рідка або газоподібна речовина, здатна окислюватись з виділенням тепла та випромінюванням світла.

Окислювач - кисень, хлор, фтор, сірка та інші речовини, які при нагріванні або ударі мають здатність розкладатися з виділенням кисню.

Джерело запалювання - вплив на горючу речовину та окислювач, що може спричинити загорання. Джерела запалювання поділяються на відкриті і приховані.

За відсутності одного з трьох факторів горіння не виникає:

Пожежонебезпечні матеріали - матеріали і речовини, які за своїми властивостями сприяють виникненню або поширенню пожежі.

Загорання - виникнення горіння під дією джерела запалювання.

Спалах - швидке згорання горючої суміші, що не супроводжується утворенням стислих газів.

Самозагорання - явище різкого збільшення швидкості екзотермічних реакцій, що призводить до виникнення горіння речовини.

Займання - загорання, що супроводжується появою полум'я.

Самозаймання - самозагорання, що супроводжується появою полум'я.

Вибух - швидке перетворення речовини, що супроводжується виділенням енергії та утворенням фронту стислих газів.

Температура займання - найменша температура речовини, при якій виникає стійке горіння.

За горючими властивостями речовини і матеріали поділяють на 3 групи:

1. **Горючі** - мають властивість самозагоратися, чи загоратися від джерела запалювання та самостійно горіти після видалення джерела запалювання.

2. **Важкогорючі** - можуть загоратися у повітрі від джерела запалювання, але не горять за відсутності джерела запалювання.

3. **Негорючі** - не можуть горіти в повітрі.

Вогнестійкість будівельних конструкцій - властивість зберігати несучу і відгороджувальну функцію в умовах пожежі.

Вогнестійкість споруд визначається межею вогнестійкості основних будівельних конструкцій. Згораючі частини будівель не мають межі вогнестійкості.

Класифікація виробництв за пожежо- та вибухонебезпекою:

- А - вибухо- та пожежонебезпечні;
- Б - вибухо- та пожежонебезпечні;
- В - пожежонебезпечні;
- Г - у виробництві яких є розжарені негорючі матеріали або тверді, рідкі, чи газоподібні речовини, що спалюються при утилізації як паливо;
- Д - виробництва, де є незгораємі речовини у холодному стані;
- Е - вибухонебезпечні (за умовами технологічного процесу може статися лише вибух без наступного горіння).

Простір приміщення або його частина, де можуть утворитися вибухонебезпечні суміші, або знаходитись горючі матеріали називаються вибухо- або пожежонебезпечною зоною.

Вибухонебезпечні зони поділяються на 6 класів: В1, В 1а, В1б, В 1г, ВІІ, ВІІа; пожежонебезпечні - на 4 класи: П-1, П-ІІ, П-ІІа, П-ІІІ.

7.1 Організація протипожежного захисту на виробництві

Відповідно до Закону України “Про пожежну безпеку” **забезпечення безпеки підприємств, установ покладено на керівників або уповноважених ними осіб**; їх обов'язки щодо забезпечення пожежної безпеки обумовлені статтею 5 цього Закону.

Обов'язки керівників підприємств та посадових осіб щодо пожежної безпеки:

1. Розробляти комплекс заходів щодо забезпечення пожежної безпеки на підприємстві, в установі, організації.
2. Відповідно до державних нормативних актів з пожежної безпеки розробляти і затверджувати положення, інструкції, інші нормативні документи, що діють у межах підприємства; здійснювати контроль за їх виконанням.
3. Організовувати навчання працівників щодо пожежної безпеки.
4. Утримувати у справному стані засоби протипожежного захисту і зв'язку, пожежну техніку, обладнання та інвентар, не використовувати його не за призначенням.
5. Здійснювати службове розслідування випадків пожеж.

Загальні вимоги пожежної безпеки

Кожний працівник повинен знати правила поведінки при пожежі, шляхи евакуації, вміти користуватися первинними засобами пожежогасіння, знати місце їх знаходження.

Легкозаймисті та горючі рідини необхідно зберігати у спеціально

відведених місцях окремо від інших матеріалів.

У разі виникнення пожежі працівники повинні негайно повідомити про це пожежну охорону за телефоном 101 та керівництво підприємства, і негайно розпочати ліквідацію пожежі всіма наявними засобами.

Державний пожежний нагляд

Комплекс технічних, експлуатаційних, організаційних і режимних заходів щодо відвернення пожеж розробляє і здійснює Державний пожежний нагляд. Представники органів Державного пожежного нагляду мають право перевіряти стан протипожежного захисту будівель, споруд, складів, вимагати відповідні документи та інформацію, притягувати до відповідальності осіб, винних у порушенні постанов, правил, норм, інструкцій з пожежної охорони, частково чи повністю забороняти роботу підприємства при наявності небезпеки виникнення пожежі.

Протипожежна профілактика - комплекс організаційних і технічних заходів, спрямованих на забезпечення пожежної безпеки працівників, відвернення пожежі; створення умов для швидкого та ефективного гасіння пожежі.

Пожежно-профілактичні заходи: конструктивні, роз'яснювальні, режимні.

Пожежна безпека - стан об'єкта, за якого з встановленою вірогідністю виключається: можливість виникнення і розвиток пожежі; дія на людей небезпечних факторів пожежі; забезпечується захист матеріальних цінностей.

Пожежна безпека забезпечується:

1. Системою попередження та відвернення пожежі.
2. Системою протипожежного захисту.
3. Організаційно-технічними заходами.

Протипожежна профілактика будівель та споруд: *протипожежні розриви, протипожежні перепони.*

Показником *ефективності процесу евакуації* є період часу, протягом якого люди можуть при необхідності залишити окремі приміщення і будинок взагалі.

Безпека евакуації досягається за умови, коли тривалість евакуації людей з окремих приміщень і будинку в цілому менша за критичну тривалість пожежі, яка становить небезпеку для людини.

Критична тривалість пожежі - час досягнення небезпечних для людини температур і зменшення вмісту кисню у повітрі.

Правила поведінки людей при виникненні пожежі на об'єктах:

1. У випадку виникнення пожежі необхідно викликати спеціалізовану пожежну частину за телефоном **101** та повідомити керівництво і персонал.
2. Здійснити необхідні заходи щодо гасіння пожежі власними силами.
3. Евакуювати людей і майно. У першу чергу евакуюють найбільш цінні та пожежонебезпечні матеріали.
4. У випадку, якщо неможливо погасити пожежу власними силами,

потрібно якнайшвидше залишити приміщення через основні та запасні виходи.

5. Виходячи з приміщення, де виникла пожежа, потрібно щільно зачинити двері, щоб зменшити надходження кисню до приміщення.

Головна небезпека, від якої гинуть люди на пожежі - дим і гаряче повітря, тому у задимленому приміщенні дихати потрібно тільки через мокру щільну тканину, пам'ятаючи, що поблизу підлоги концентрація диму найменша.

7.2. Засоби пожежогасіння

Первинні засоби пожежогасіння: шанцевий інструмент, вогнегасники, ручний пожежний інвентар.

Первинні засоби пожежогасіння розміщують на спеціальних щитах. Щити встановлюють так, щоб до найдалшої будівлі було не більше 100 м, а від сховищ з вогнебезпечними матеріалами - не більше 50 м, або з розрахунку - один щит на 5000 м².

Засоби пожежогасіння фарбують у сигнальний червоний колір, а надписи на них та на щитах роблять контрастним білим кольором.

Вогнегасні засоби

Вода - основний засіб пожежогасіння. В порівнянні з іншими засобами виділяється широкою доступністю й низькою коштовністю. Недоліки гасіння водою: замерзання води при від'ємних температурах; вода не гасить горючі рідини з температурою кипіння нижче 80°C; спричиняє значні збитки для обладнання та будівель; при гасінні електрообладнання можливе враження електричним струмом; погано змочує деякі волокнисті і тверді речовини, тому при їх гасінні водою ефект відсутній.

Піна - буває хімічна та повітряно-механічна. Хімічна піна складається з бульбашок вуглекислого газу, повітряно-механічна - містить бульбашки повітря. Вогнегасна дія піни - охолодження верхнього шару та ізоляція горючих предметів від атмосферного повітря. Піна не застосовується для гасіння електрообладнання під напругою та таких активних речовин як калій, натрій, сірковуглець, з якими вона вступає в реакцію.

Вуглекислота - (CO₂) використовується, в основному, для гасіння електроустановок. Вуглекислою не можна гасити етиловий спирт, в якому вона розчиняється, а також целулоїд, терміт, що горять без доступу повітря. При гасінні вуглекислою у закритих приміщеннях концентрація CO₂ зростає, що небезпечно для життя.

7.3 Вибухи

Однією із причин виробничих аварій і катастроф є **вибухи**, які на промислових підприємствах супроводжуються обвалом і деформаціями споруд,

пожежами, виходами з ладу енергосистем. Найчастіше спостерігаються вибухи котлів у котельнях, газів, апаратів, продукції і напівфабрикатів на хімічних підприємствах, парів бензину та інших складових палива, лакофарбових розчинників, нерідкі випадки вибуху побутового газу. Причинами вибухів промислового газу (вугільного, дерев'яного пилу, газоповітряних сумішей) є відкритий вогонь або електрична іскра, зокрема від статичної електрики.

Уражальним фактором будь-якого вибуху є ударна хвиля. Дія ударної хвилі на елементи споруд характеризується складним комплексом навантажень: прямий тиск, тиск відбиття, тиск обтікання, тиск затікання, навантаження від сейсмовибухових хвиль.

Ударна хвиля - зона стиснутого повітря, яка поширюється у всі боки від центру вибуху зі швидкістю, вищою за швидкість звуку.

8. Джерела радіації та радіаційний захист

Альфа-випромінювання - потік ядер атомів гелію, які називаються а-частинками та мають високу іонізуючу і малу проникаючу здатність.

Бета-випромінювання - потік електронів або позитронів, що називаються в-частинками. При взаємодії з речовиною утворюється рентгенівське випромінювання. Іонізуюча властивість бета- випромінювання менша ніж у альфа-випромінювання, а проникаюча здатність вища. Найбільш енергетичні можуть пройти шар алюмінію до 5 см.

Гама-випромінювання - електромагнітні хвилі з частотою $3 \cdot 10^{13}$ Гц і більше, що мають високу проникаючу здатність. Найбільш ефективно послаблюється матеріалами з високою щільністю.

Проникаюча радіація характеризується дозою випромінювання - кількістю енергії радіоактивних випромінювань, поглинутих одиницею об'єму опроміненого середовища. Одиниця виміру дози випромінювання гама- променів називається рентген (Р) - це така кількість гама-випромінювання, яка при температурі 0° С та тиску 760 мм рт. ст. створює в 1 см сухого повітря 2,08 млрд. пар іонів.

Для вимірювання дози випромінювання, яка створюється потоком нейтронів використовують біологічний еквівалент рентгена (БЕР) - доза нейтронів, біологічна дія якої еквівалентна дії 1 Р гама-випромінювання.

8.1 Вражаюча дія проникаючої радіації на людину

Важкою дія радіації залежить від:

1. Величини дози опромінювання.
2. Часу, протягом якого доза отримана.

Однократна доза опромінення протягом чотирьох діб до 50 Р або

систематичного опромінення до 100 Р за десять - тридцять діб не спричиняє зовнішніх ознак захворювання і вважається безпечною в умовах надзвичайної ситуації.

Ступінь, глибина і форма променевих вражень біологічних об'єктів у першу чергу залежить від величини поглинутої дози, тобто величини поглинутої енергії випромінювання. Одиницею вимірювання є грей (Дж/кг) - поглинута доза випромінювання, що передана масі речовини в 1 кг і вимірюється енергією 1 Дж будь-якого іонізуючого випромінювання. Позасистемною одиницею є рад (100 ерг/г). Одиниці співвідносяться як - 1 грей = 100 рад.

Захистом від проникаючої радіації є різноманітні матеріали. Ступінь послаблення гама-променів та нейтронів залежить від властивостей та товщини захисного шару.

Шар половинного послаблення - шар речовини, при проходженні якого інтенсивність гама-променів чи нейтронів зменшується у два рази.

Радіоактивне зараження місцевості, води та повітряного простору виникає в результаті випадання радіоактивних речовин з хмари ядерного вибуху.

Джерела радіоактивних речовин:

1. Радіоактивні речовини ядерного заряду, що не прореагували.
2. Продукти ділення ядерного заряду.
3. Наведена радіація.

Зараження місцевості радіоактивними речовинами вимірюється в рентгеногодинах (Р/г) і характеризується рівнем радіації. Рівень радіації показує дозу опромінення, яку може одержати людина за одиницю часу на зараженій місцевості.

Місцевість вважається зараженою при дозах вище 0,5 Р/г.

Зараження предметів, техніки вимірюється в мР/год, а зараження продовольства ще й в бета розпадах з 1 см² поверхні продукту в хвилину.

Для вимірювання активності (міра кількості радіоактивної речовини, виражена числом радіоактивних розпадів за одиницю часу) застосовується одиниця беккерель (Бк), яка чисельно дорівнює одному ядерному перетворенню за секунду (розпад/с). Позасистемною одиницею зміни активності є Кюрі (Кі), що відповідає активності 1 г радію, або 3,7-10¹⁰ розпадів за секунду.

В дозиметрії використовується питома Ат (Бк/кг), об'ємна Ау (Бк/м³), молярна Амол (Бк/моль) і поверхнева А8 (Бк/м²) активності джерел.

Розміри району радіоактивного забруднення залежать від потужності і виду вибуху, швидкості вітру, метеорологічних умов і характеристик місцевості.

8.2 Протирадіаційний захист

Під режимом радіаційного захисту розуміють порядок дій людей, застосування засобів і способів захисту в зонах радіоактивного забруднення, який

передбачає максимальне зменшення можливих доз опромінення.

В залежності від радіаційної обстановки, яка складається, захист населення забезпечується шляхом *виконання наступних заходів*:

- обмеження перебування на відкритій місцевості шляхом тимчасового укриття в будинках і сховищах з герметизацією житлових і службових приміщень (відключення вентиляції за відсутності фільтрів, щільне закриття дверей, вікон, димоходів і вентиляційних отворів) на час розсіювання радіоактивного забруднення в повітрі;

- попередження накопичування радіоактивного йоду в щитовидній залозі шляхом застосування (прийому всередину) лікарських препаратів стабільного йоду (йодна профілактика);

- евакуації населення;

- виключення і обмеження вживання з продуктами харчування забруднених продуктів;

- переселення;

- регулювання доступу в район забруднення, обмеження руху автотранспорту на забрудненій території;

- дезактивації людей проведенням санітарної обробки;

- найпростішої обробки продуктів харчування, які поверхнево забруднені радіоактивними речовинами (обмив, видалення поверхневого шару);

- захисту органів дихання підручними засобами, бажано зволженими (носові хусточки, рушники, паперові салфетки та ін.);

- невідкладної медичної допомоги, яка надається за загальними правилами та за клінічними показниками;

- переведення сільськогосподарських тварин на незабруднені пасовища;

- дезактивації забрудненої місцевості.

Література

1. Безпека життєдіяльності та основи охорони праці: Навчально-методичний комплекс для підготовки спеціалістів ступеня «бакалавр» III-IV рівнів акредитації для всіх напрямків підготовки / М. М. Сакун, І. В. Москалюк, В. Ф. Нагорнюк; за редакцією Сакуна М. М. – Одеса: Видавництво “ВМВ”, 2017. – 437 с.

2. Посібник з практичного застосування ДСТУ Б В.1.1-36:2016 “Визначення категорій приміщень, будинків та зовнішніх установок за вибухопожежною та пожежною небезпекою” : [Науково-виробниче видання.] - Київ : ТОВ “Київська книжково-журнальна фабрика”, 2018,-192 с.

3. Воробієнко П. П., Захарченко М. В., Орел Л. В. Безпека життєдіяльності: навчальний посібник - Одеса: ОНАЗ ім. О. С. Попова - 2013. - с. 76.

4. Іщейкіна Ю. О., Філатова В. Л., Нечепасва Л. В., Буря Л. В., Саргош О. Д., Бичко М. В. Основи безпеки життєдіяльності людини. Навчальний посібник. - Полтава: Вид-во ПО "ШвидкоДрук", 2013. –113 с.
5. Толок А.О. Крюковська О.А. Безпека життєдіяльності: Навч. посібник. – 2011. – 215 с.
6. Желібо Є. П., Заверуха Н. М., Запарний В. В. Безпека життєдіяльності: Навч. посіб. / За ред, Є. П. Желібо. 6-е вид.- К.: Каравела, 2008. — 344 с.
7. Левчук К. О. Цивільний захист: навчальний посібник / К. О. Левчук, Р. Я. Романюк, А. О. Толок — Дніпродзержинськ : ДДТУ, 2016 р. — 325 с.
8. Атаманчук П. С., Мендерецький В. В., Панчук О. П. Чорна О. Г. Безпека життєдіяльності. Навч. посіб. – К.: Центр учбової літератури, 2011. – 276 с.