

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
СХІДНОУКРАЇНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
імені ВОЛОДИМИРА ДАЛЯ

КОНСПЕКТ ЛЕКЦІЙ

з дисципліни «Безпека життєдіяльності, основи охорони праці, цивільний захист»

(для здобувачів вищої освіти усіх освітніх програм університету)
(Електронне видання)

ЗАТВЕРДЖЕНО
на засіданні кафедри ФВТ
Протокол №6 від 30.11.2021р

СЄВЕРОДОНЕЦЬК 2021

УДК 574.2:57.03 (477)(07)

Конспект лекцій з дисципліни «Безпека життєдіяльності, основи охорони праці, цивільний захист» (для здобувачів вищої освіти усіх освітніх програм університету) (Електронне видання) / Уклад. В.Ю. Тарасов. – Сєвєродонецьк: вид-во СНУ ім. В. Даля, 2021. – 84 с.

Висвітлені загальні питання функціонування життєдіяльності, взаємовпливу людини на навколишнє природне середовище та середовища на людину, визначені наслідки негативного впливу небезпечних, шкідливих та вражаючих факторів, принципи їх нормування, правові та організаційні основи забезпечення безпеки життєдіяльності тощо

Укладач

В.Ю. Тарасов, д.т.н., доц.

Рецензент

С.О. Кудрявцев к.т.н., доц.

ЗМІСТ

<u>Вступ</u>	4
<u>Лекція 1. Теоретичні основи безпеки життєдіяльності</u>	5
<u>Лекція 2. Безпека життєдіяльності в системі „Людина – природне середовище”</u>	11
<u>Лекція 3. Безпека життєдіяльності в системі “Людина – виробниче середовище”</u>	17
<u>Лекція 4. Мікроклімат виробничих приміщень</u>	19
<u>Лекція 5. Забруднення повітря виробничих приміщень</u>	23
<u>Лекція 6. Виробниче освітлення</u>	29
<u>Лекція 7. Виробничий шум. Параметри, вплив на працюючих. Нормування, заходи і засоби захисту працюючих</u>	34
<u>Лекція 8. Виробнича вібрація</u>	38
<u>Лекція 9. Електробезпека</u>	44
<u>Лекція 10. Електромагнітні поля</u>	49
<u>Лекція 11. Пожежна безпека</u>	55
<u>Лекція 12. Безпека життєдіяльності в системі “Людина – побутове середовище”</u>	59
<u>Лекція 13. Безпека життєдіяльності в умовах надзвичайних ситуацій</u>	65
<u>Лекція 14. Принципи надання першої долікарської допомоги</u>	75

Вступ

Протягом усієї історії існування людства воно завжди прагнуло дбати про свою безпеку. Однак нині, в умовах загострення екологічної ситуації, соціальних та воєнних протиріч, суттєвих змін в техногенній сфері, питання стоїть прямо і однозначно: чи буде людина надалі жити на планеті Земля чи ні.

З таких умов все більш значним та необхідним стає потреба у формуванні знань з безпеки життєдіяльності, як умови забезпечення стійкого та безпечного життя. Одним із шляхів виконання цього завдання є організація системи навчання з безпеки життєдіяльності.

Мета вивчення дисципліни є забезпечити відповідні сучасним вимогам знання студентів про загальні закономірності виникнення і розвитку небезпек, надзвичайних ситуацій, їх властивості, можливий вплив на життя і здоров'я людини та сформувати необхідні, в майбутній практичній діяльності спеціаліста, вміння і навички для їх запобігання і ліквідації, захисту людей та навколишнього середовища

Завдання дисципліни – навчити студентів:

- усвідомлювати, що в центрі уваги є людина, як головна цінність держави;
- ідентифікувати небезпечні і шкідливі фактори та створювати безпечні умови життєдіяльності людей на території держави;
- проектувати нову техніку і технологічні процеси згідно з сучасними вимогами з екології та безпеки їх експлуатації із урахуванням стійкості функціонування об'єктів народного господарства та технічних систем;
- прогнозувати можливу обстановку і приймати грамотні рішення в умовах надзвичайних ситуацій (НС) щодо захисту населення та персоналу об'єктів від можливих наслідків НС, а також у ході цих наслідків.

В процесі життя, виробничої та будь-якої іншої діяльності людина постійно перебуває під впливом небезпек, як реальних, так і потенційних. Вивчення цих небезпек, умов, за яких вони здатні реалізуватись, вміння знизити їх негативний вплив дозволяє людству існувати в сучасних умовах.

Особливе значення у вирішенні питань життєдіяльності відводиться людині, як елементу системи „людина-життєве середовище”. Згідно з даними статистики 80-90% порушень режиму роботи теплових електростанцій, 70-80% дорожньо-транспортних подій, 50-65% аварій літаків, більше 50% нещасних випадків у виробничій та побутовій сферах спричинені людським фактором.

Важливим аспектом життєдіяльності є захист населення, об'єктів економіки і в цілому території від негативних наслідків надзвичайних ситуацій. Стихійні лиха та природні катаклізми, техногенні та антропогенні аварії і катастрофи, соціальні конфлікти призводять до значних людських жертв, наносять великі матеріальні збитки суспільству.

Лекція 1: Теоретичні основи безпеки життєдіяльності

План

- 1.1 Небезпека. Класифікація небезпек
 - 1.2. Прогнозування небезпек та захист від їх дії
 - 1.3. Ризик. Визначення величини ризику
- Контрольні запитання.

1.1 Небезпека. Класифікація небезпек

Згідно з аксіомою про потенційну небезпеку будь-яка діяльність людини характеризується певною імовірністю прояву небезпеки, тобто абсолютної безпеки не існує. В процесі життєдіяльності людину постійно супроводжують ті чи інші небезпеки. Тому вивчення їх особливостей, умов прояву, наслідки впливу – одне з основних завдань БЖД.

Небезпека – це явища, процеси, об'єкти, які здатні за певних умов завдати шкоди здоров'ю людини як відразу, так і в майбутньому, тобто викликати небажані наслідки.

Оскільки номенклатура небезпек, які можуть мати місце в процесі життєдіяльності людини нараховує понад 150 назв, то виникла необхідність у створенні їх класифікації. На сьогодні чіткого поділу небезпек за відповідними ознаками ще не існує, тому в загальному їх класифікують:

- за сферою (джерелом) походження: природна, техногенна, соціальна та ін.
- за часом проявлення: імпульсні, кумулятивні;
- за локалізацією: пов'язані з космосом, атмо-, гідро-, літосферою;
- за наслідками: захворювання, травми, смертельні випадки, аварії, пожежі;
- за збитками: соціальні, екологічні, технічні та ін.;
- за сферою прояву: побутова, виробнича, спортивна тощо;
- за структурою: прості, складні, похідні;
- за характером дії на людину: активні та пасивні.

Необхідно також розрізняти **потенційні та реальні** небезпеки.

Зокрема, потенційно-небезпечними в сучасному помешканні є газова плита, електроприлади, медикаменти в аптечці, пожежонебезпечні рідини, що використовуються в побуті тощо. Однак, наявність потенційної небезпеки не завжди супроводжується її негативним впливом на людину. Потрібна причина (умова), при якій потенційна небезпека переходить в реальну, своєрідний “пусковий механізм”. Тому тріада “небезпека причина-небажаний результат” – це логічний процес розвитку, що реалізує потенційну небезпеку в реальну загрозу чи наслідки.

Прикладом таких тріад можуть бути: витікання газу з газової плити – іскра-вибух; електричний струм-коротке замикання-ураження; медикаменти-прийняття надмірної дози-отруєння і т.п.

Слід зазначити, що небезпека, як правило, проявляється у визначеній просторовій області, яка отримала назву небезпечна зона. На рис.1 наведено графічні варіанти взаємного розташування зони перебування людини (Л) та небезпечної зони (Н).

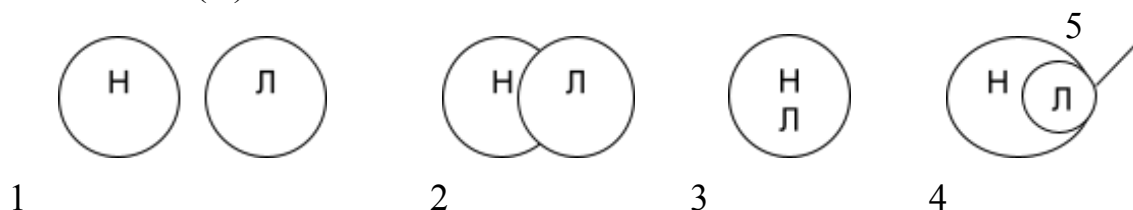


Рис.1 Варіанти розташування людини та небезпечної зони

Повну безпеку гарантує лише 1 варіант. Наприклад, дистанційне керування технологічним процесом. При варіанті 2 небезпека існує лише у випадку (місці) суміщення зон 1 та 2. Оскільки людина в такому місці знаходиться, як правило, короткочасно (спостереження, огляд, невеликий ремонт і т.п.), то під небезпечним впливом вона може опинитись лише в цей період. Варіант 3 характеризується найбільшою небезпекою. У варіанті 4 небезпека виникає тільки у випадку порушення цілісності засобів захисту (5), як правило, індивідуальних.

Таким чином, найбільш небезпечна ситуація для людини виникає за таких умов:

- небезпека реально існує;
- людина знаходиться в зоні дії небезпеки;
- людина не має достатніх засобів захисту.

Ступінь несприятливого впливу небезпеки на людину залежить від об'єктивних та суб'єктивних чинників.

До об'єктивних чинників належать: регіонально-геологічні, природо-кліматичні, рівень техногенного навантаження, агресивність зовнішнього середовища та ін.

Суб'єктивні чинники включають: своєчасність отримання інформації про небезпеку, наявність засобів захисту, прогноз розвитку небезпечної ситуації та прийняття необхідних заходів захисту, створення рятувальних служб тощо.

Науково-технічний прогрес та пов'язані з ним механізація і автоматизація, впровадження інформаційних технологій, застосування нових матеріалів, збільшення швидкості машин, потужності установок, використання більш ефективних джерел енергії, приносять в сучасний процес життєдіяльності низку переваг та зручностей, робить працю більш продуктивною та з меншими фізичними навантаженнями. В той же час виникають нові небезпеки, які за своїм впливом та наслідками значно переважають попередні. Це обумовлено:

- впровадженням принципово нових технологій та видів техніки;
- зростанням споживання всіх видів енергії та природних ресурсів;
- глобальними змінами природного середовища;
- збільшенням концентрації та виникненням нових забруднювачів;
- посиленням інформаційного тиску на психіку людини;
- появою нових захворювань;

- посиленням військового протистояння в локальних та міжнаціональних конфліктах, поширенням тероризму.

Серед джерел небезпеки виділяють три групи чинників: природні, техногенні, соціальні.

Група чинників небезпеки, що належить до **природної** сфери (екологічних чинників) характеризує несприятливий вплив на людину та всі інші живі організми природного середовища. До цієї групи відносяться кліматичні, ґрунтові, геоморфологічні, біотичні чинники.

Кліматичні чинники небезпеки залежать від надходження сонячної радіації до поверхні Землі, переміщення повітряних мас, коливання атмосферного тиску, розподілу тепла та вологи, які викликають різкі похолодання та настання спеки, проливні дощі, бурі, урагани, шторми та ін.

Ґрунтові чинники небезпеки визначаються особливостями різних типів грантів, можливостями виникнення ерозії, зсувів, обвалів, утворення ярів. Руйнування грантів може створити загрозу для сільського господарства, шляхів сполучення, водопостачання, житлових та виробничих будівель тощо.

Геоморфологічні чинники небезпеки викликані особливостями будови геологічних структур надр Землі, рельєфом, схильністю до землетрусів, вулканічної діяльності та ін.

Біотичні чинники небезпеки враховують вплив на людину рослин, тварин, вірусів, мікробів.

До чинників небезпеки в **техногенній** сфері відносяться технічні, санітарно-гігієнічні, організаційні та психофізіологічні.

Технічні чинники небезпеки визначаються рівнем надійності та ступенем ергономічності устаткування, застосуванням в його конструкції захисних загороджень, запобіжних пристроїв, засобів сигналізації та блокування, досконалістю технологічних процесів тощо.

Санітарно-гігієнічні чинники небезпеки виникають при підвищеному вмісті в повітрі робочих зон шкідливих речовин, недостатньому чи нераціональному освітлені, підвищеному рівні шуму, вібрації, незадовільних мікрокліматичних умовах, наявності різноманітних випромінювань вище допустимих значень, порушенні правил особистої гігієни та ін.

Організаційні чинники небезпеки характеризують структуру виробничих взаємозв'язків, систему правил, норм, інструкцій, стандартів стосовно виконання робіт, використанням механізмів та інструменту за призначенням тощо.

Психофізіологічні чинники небезпеки визначаються втомою працівника через надмірну важкість і напруженість роботи, монотонність праці, хворобливим станом людини, її необережністю, неуважністю, недосвідченістю.

До чинників небезпеки в **соціальній** сфері відносяться державно-правові, етно - соціальні, інформаційні, психологічні.

Державно-правові чинники небезпеки обумовлені відсутністю або ж недостатньою проробкою законодавчо-правової бази, загальнообов'язкових норм поведінки, що встановлені чи санкціоновані державою. Це призводить до

зростання протиправних дій, тероризму, злочинності та криміналізації суспільства.

Етно - соціальні чинники безпеки залежать від особливостей побуту, звичаїв, культури, релігії етнічної спільності людей, що історично склалася. Обмеження в проживанні та діяльності окремих народностей, націй можуть сприяти виникненню міжнаціональних конфліктів, що становлять небезпеку не лише для життя окремих людей, але й цілісності держави.

Інформаційні чинники безпеки визначаються надмірним інформаційним тиском на суспільство, психологічними закономірностями передачі та сприйняття інформації, а також ефектами, що виникають у суспільстві в результаті її розповсюдження.

Психологічні чинники безпеки проявляються в порушеннях правил поведінки і діяльності людей, а також їх психологічних характеристик. Поява психічно неврівноважених людей, маніяків, терористів, сект, антисоціальних угруповань створює небезпеку для нормальної життєдіяльності суспільства.

Перераховані чинники підтверджують об'єктивні умови існування широкого спектру небезпек, різноманітних за походженням та сферою прояву. Теперішній час характеризується розвитком процесу наростання небезпек.

1.2. Прогнозування небезпек та захист від їх дії

Дослідження причин виникнення небезпек, їх характеристик, особливостей впливу сприяють розробці ефективних заходів захисту, що спрямовані на забезпечення нормальної життєдіяльності людини.

Керування безпекою та стійкістю функціонування системи “людина-життєве середовище” залежить від глибини прогнозу соціально-економічних наслідків небезпечних ситуацій та своєчасного планування і виконання низки попереджувальних та захисних заходів.

Прогнозування наслідків небезпечних та екстремальних ситуацій повинно включати:

- оцінку імовірності та аналіз причин виникнення екстремальних ситуацій;
- очікувану силу впливу (інтенсивність) та механізми розвитку небезпеки (ураження);
- характеристики та розміри ураження реципієнтів (населення, тваринний та рослинний світ, повітряне та геологічне середовище, водоймища, господарські об'єкти);
- агресивність та глибину впливу чинників безпеки;
- періодичність виникнення небезпечних та екстремальних ситуацій та їх динаміку;
- визначення величини збитків у випадку реалізації небезпечних та екстремальних ситуацій.

Вибираючи варіант найбільш ефективних попереджувальних та запобіжних заходів необхідно враховувати суму інвестицій та величину збитків, яких вдасться уникнути в результаті їх реалізації.

Попереджувальні та захисні заходи, а також засоби забезпечення безпеки направлені на:

- попередження чи ліквідацію небезпеки шляхом усунення джерела її виникнення або віддалення його на безпечну відстань;
- захист людини від небезпеки шляхом застосування колективних та індивідуальних заходів захисту;
- використання технічних та конструкторських засобів підвищення безпеки, що дозволяють автоматизувати небезпечні виробництва, застосовувати дистанційне керування;
- розробку відповідної нормативно-правової бази, спрямованої на формування концепції безпеки та створення безпечних та нешкідливих умов життєдіяльності;
- проведення сурового нагляду та контролю за виконанням відповідних законів, постанов, правил, які регламентують вимоги щодо забезпечення безпеки життєдіяльності;
- розробку системи запобігання і реагування на надзвичайні ситуації, планів щодо захисту населення у випадку стихійних лих, аварій, катастроф тощо;
- забезпечення медико-гігієнічних умов для підтримання на належному рівні здоров'я людей.

1.3. Ризик. Визначення величини ризику

Інколи, оцінюючи той чи інший вид діяльності ми говоримо, що існує велика небезпека, а іноді – мала. Для кількісної оцінки небезпеки введено поняття **ризик**, під яким розуміють частоту реалізації небезпеки.

Величину ризику (R) визначають як відношення кількості подій з небажаними наслідками, що вже сталися (n) до максимально можливого їх числа (N) за конкретний період часу:

$$R = \frac{n}{N}$$

Ця формула дозволяє розрахувати величину загального та групового ризику. Характерним прикладом визначення загального ризику може служити розрахунок числового значення загального ризику побутового травматизму зі смертельними наслідками в Україні. Відповідно до статистичних даних за 1998 рік в Україні загинуло у побутовій сфері 68,2 тис. чоловік. Наразитись на смертельну небезпеку в побуті практично міг кожен із загального числа громадян, що проживали в Україні за цей період, тобто 50 млн. чоловік. Відтак, числове значення загального ризику смертельних випадків у побутовій сфері в 1998 році складатиме:

$$R = \frac{68,2 \cdot 10^3}{50 \cdot 10^3} = 1,364 \cdot 10^{-3}$$

З розглянутого прикладу випливає, що із кожного мільйона громадян, які проживали в Україні в побутовій сфері загинули у 1998 році 1364 людини.

При визначенні ризику використовують наступні методи:

- **інженерний**, що базується на статистичних даних, розрахунку частоти проявлення небезпек;

- **модельний**, що оснований на побудові моделей впливу небезпек на окрему людину, соціальні, професійні групи тощо;

- **експертний**, за яким імовірність різних подій визначається шляхом опитування досвідчених спеціалістів-експертів;

- **соціологічний**, що базується на опитуванні населення та працівників.

Такі методи доцільно використовувати комплексно.

Існує низка ознак ризиків природних, соціальних, фінансових, бізнесових та інших, за якими їх можна класифікувати на окремі види.

За масштабами розповсюдження розрізняють ризики стосовно окремої людини, групи людей, населення регіону, нації, всього людства.

З позицій доцільності ризик буває обґрунтованим та необґрунтованим (безглуздим).

За волевиявленням поділяють ризики на добровільні та вимушені.

Стосовно **відношення до сфери людської діяльності** розрізняють економічний, побутовий, виробничий, політичний, соціальний ризики та ризик в природокористуванні.

За ступенем припустимості ризик буває знехтуваний, прийнятий, гранично допустимий, надмірний.

Знехтуваний ризик має настільки малий рівень, що він знаходиться в межах допустимих відхилень природного (фонового) рівня.

Прийнятим вважається такий рівень ризику, який суспільство може прийняти (дозволити), враховуючи техніко-економічні та соціальні можливості на даному етапі свого розвитку.

Гранично допустимий ризик – це максимальний ризик, який не повинен перевищуватись незважаючи на очікуваний результат.

Надмірний ризик характеризується виключно високим рівнем, який в переважній більшості випадків призводить до негативних наслідків.

На практиці досягти нульового рівня ризику неможливо. Знехтуваний ризик в теперішній час також неможливо забезпечити з огляду на відсутність технічних та економічних передумов для цього. Тому сучасна концепція безпеки життєдіяльності базується на досягненні прийнятого ризику. Величину прийнятого ризику можна визначити, використовуючи витратний механізм, який дозволяє розподілити витрати суспільства на досягнення заданого рівня безпеки між природною, техногенною та соціальною сферами.

Контрольні запитання

1. За якими ознаками здійснюється класифікація чинників небезпеки?
2. В чому суть синергізму та антагонізму чинників небезпеки при їх дії на людину?

3. Поясніть наступні терміни та визначення: “небезпека”, “чинник небезпеки”, “джерело небезпеки”, “безпека”. Наведіть приклади.
4. Які чинники небезпеки є небезпечними, шкідливими? За якою ознакою здійснюється поділ чинників небезпеки на фізичні, хімічні, біологічні та психофізіологічні?
5. Вкажіть чинники ризику та причини ризикової поведінки в умовах сучасної техносфери.
6. В чому різниця індивідуального та соціального ризиків?

Лекція 2. “Безпека життєдіяльності в системі „Людина – природне середовище”

План

- 2.1. Аспекти взаємодії в системі „Людина – природне середовище”
 - 2.2. Основні причини виникнення екологічної кризи
 - 2.3. Наслідки забруднення навколишнього середовища
- Контрольні запитання

2.1. Аспекти взаємодії в системі „Людина – природне середовище”

Біологічні види, в тому числі і людина, можуть існувати і розвиватись на Землі лише в певних умовах, до котрих вона адаптувалась протягом еволюції. Існування людини супроводжується встановленням певних відносин з природою, зумовлених її життєдіяльністю. Внаслідок цього відбуваються зміни природних умов під впливом діяльності людини. Недотримання законів природокористування негативно впливає на довкілля і справляє негативний вплив на умови життєдіяльності існуючого та наступних поколінь людей.

Проблеми взаємодії між живими організмами та середовищем їх існування вивчає екологія. Головним завданням екології є розробка науково обґрунтованих рекомендацій щодо охорони природи, природокористування та відновлення природних ресурсів.

Частина нашої планети, де поширене життя, називається біосферою. До складу біосфери входять всі живі організми та елементи неживої природи, котрі формують середовище існування живих організмів. Товща біосфери – 40-50 км. Для існування життя в біосфері необхідні вода та сонячна енергія, завдяки котрим розвиваються рослини та тварини на Землі. До складу біосфери входить нижня частина атмосфери (25-30 км), вся гідросфера та літосфера (до глибини 3 км). Біосферу, крім живих організмів, формують також продукти життєдіяльності живих організмів, продукти розкладання та переробки порід живими організмами, вода.

Людське суспільство – один з етапів розвитку життя на Землі.

Діяльність людини справляє істотний вплив на довкілля, загрожуючи існуванню біосфери. Виходом з несприятливої екологічної ситуації є пошук раціональних, збалансованих взаємовідносин між людиною та біосферою. Цей етап еволюції життя на Землі пов'язується з етапом розвитку розуму, тобто ноогенозу. Ознакою ноосфери є збереження всіх природних характеристик,

притаманних біосфері. Це вищий ступень розвитку біосфери, етап розумного регулювання відносин між людиною та природою.

Біосфера неоднорідна і складається з сукупності екосистем. Екосистеми складаються з сукупності живих організмів – біоценоза і біотопа.

Біотоп – це сукупність абіотичних факторів і географічних умов, кількості сонячної радіації, параметри та склад атмосфери, води, літосфери.

До складу біоценозу екосистеми входять тварини та рослини. Вони за формою живлення поділяються на продуцентів, консументів і деструкторів. Продуценти, до котрих відносяться рослини, перетворюють сонячну енергію в хімічну за рахунок фотосинтезу та використання мінеральних елементів. Продуценти продукують біохімічні речовини, необхідні для розвитку тварин, які є **консументами**. Деструктори розкладають мертві органічні речовини, виділення тварин та інші залишки, створюючи мінеральні речовини, котрі знову використовуються продуцентами.

Екосистема – основна структурна одиниця біосфери. Екосистеми займають певну частину біосфери. Площа екосистем може бути від декількох квадратних метрів до тисяч квадратних кілометрів, а товщина – від декількох сантиметрів (грунт пустель) до десятків кілометрів (океан). Процеси, котрі відбуваються в екосистемах, залежать від кількості енергії, котра надходить до екосистеми та циркуляції речовин в ній.

Енергія, котра надходить до екосистеми, підпорядковується законам термодинаміки. Вона може переходити з одного виду в інший, але не може ні створюватись, ні втрачатись. Перетворення енергії з одного виду в інший не може відбуватись без втрат, у вигляді розсіяної теплоти.

Нескінченна взаємодія абіотичних факторів та живих організмів екосистеми супроводжується кругообігом речовин між біотопом та біоценозом у вигляді мінеральних та органічних з'єднань, котрі чергуються.

Існує три типи біогеохімічних кругообіги: кругообіг води, кругообіг елементів в газоподібній фазі, кругообіг елементів в осадовій фазі.

Стан екосистем та процеси енерго- та масообміну в них залежать від антропогенного впливу, оскільки приплив сонячної енергії до біосистем та механізм фотосинтезу істотно залежать від складу атмосфери, а кругообіг хімічних елементів та речовин в екосистемах також чутливий до антропогенного впливу на всіх їх стадіях.

Проте екосистеми мають захисні властивості, котрі нівелюють наслідки стихійних лих. При цьому зруйновані екосистеми відновлюються або ж замість них формуються нові.

Енергетичний рівень стихійних явищ в біосфері з плином часу змінюється неістотно, а антропогенний вплив невпинно зростає.

Першим екологічно небезпечним здобутком людини був вогонь.

Розвиток сільського господарства забезпечив зростання маси їжі і зумовив зростання чисельності населення. Разом з тим сталися зміни у структурі початкового рослинного покриву, змінилися види тварин. Все це зумовило зміни та повне знищення деяких екосистем. Однак екосистеми періоду аграрної

цивілізації зберігали здатність до регенерації, а науково-технічний прогрес призвів до зменшення різноманітності екосистем, накопичення відходів, котрі не мінералізувались деструкторами. В кругообіги почали втручатись штучні речовини, а це істотно порушувало природні кругообіги речовин.

2.2. Основні причини виникнення екологічної кризи

На відміну від екологічної катастрофи, при виникненні котрої людина є пасивним елементом незворотнього природного процесу, екологічна криза розглядається як зворотний стан, в котрому людина є активною, діючою стороною.

В широкому сенсі слова екологічна криза – фаза розвитку біосфери, котра характеризується якісним оновленням живої речовини (вимиранням одних видів та виникненням інших).

Зі зростанням споживання енергії за рахунок енергоресурсів Землі інтенсивно розвиваються транспортні системи, зростає промисловий потенціал провідних країн світу. Зростає використання природних ресурсів, але, разом з тим, відбувається масове утворення і накопичення відходів, порушуються кругообіги речовин, а високотоксичні речовини розсіюються в біосфері, активно забруднюючи її.

Основними причинами руйнування біосфери та екологічної кризи є:

- демографічний вибух;
- урбанізація населення;
- підвищене використання енергії, промислової продукції та використання транспортних засобів;
- інтенсифікація сільськогосподарського виробництва;
- екологічно нераціональне господарювання;
- аварії, катастрофи, військові навчання, випробування, війни.

Демографічний вибух . Інтенсивний розвиток сільського господарства, підвищення рівня життя, комфортності виробничої діяльності та побуту сприяють підвищенню тривалості життя. Одночасно зі зростанням тривалості життя в деяких регіонах зростає народжуваність (країни Африки, Близький та Середній Схід, Азія, Індія, Китай).

В наш час цілком обґрунтованою є думка про те, що щільність заселення Землі наближається до критичної величини.

Населення Землі зростає за експоненціальним законом. На початку нашої ери на Землі мешкало 250 млн. чоловік. Через 1,5 тис. років ця цифра подвоїлась. На початку 19 століття численність населення планети досягла 1 млрд., а в 1986 році на Землі жило 5 млрд. чоловік. На доповнення п'ятого мільярда вистачило лише 12 років. В листопаді 1999 року на Землі з'явився 6 – мільярдний мешканець.

Деякі країни зокрема Китай та Індія, намагалися на законодавчому рівні обмежувати народжуваність, однак це не призвело до помітних позитивних результатів.

В Україні, незважаючи на її досить великі розміри та природні багатства, чисельність населення знижується поряд зі зниженням тривалості життя, що загалом свідчить про початок депопуляції.

Урбанізація. Створення мегаполісів, великих міст та промислових центрів знищує в цих регіонах біосферу практично повністю, перетворюючи її на техносферу. Техносферам міст притаманний великий рівень забруднення компонентів середовища існування. У великих містах обсяги твердих відходів неухильно зростають, досягаючи 1т на рік на одного мешканця. Спалювання міського сміття призводить до додаткового забруднення атмосферного повітря. Концентрації токсичних домішок у великих містах порівняно з повітрям сільської місцевості значно вищі.

Науково-технічний прогрес, зростання виробництва енергії, промислової продукції та чисельності транспортних засобів.

Це, в свою чергу супроводжується зростанням споживання сировинних ресурсів. Споживання матеріальних та енергетичних ресурсів відбувається більш високими темпами, ніж приріст населення, оскільки середнє споживання на душу населення постійно зростає. Великі видатки у світі на військові цілі. Військова промисловість є одним з активних стимуляторів розвитку техніки і росту енергетичного та промислового виробництва.

Аналіз екологічних наслідків розвитку енергетики показує, що в багатьох країнах це зростання досягалось за рахунок переважного використання теплових електростанцій, котрі спалюють вугілля, мазут або природний газ. Викиди теплових електростанцій згубно впливають на біосферу.

Вважається, що за ступенем забруднення природного середовища перше місце посідають металургійна промисловість та автотранспорт, котрі загалом спричиняють до 70-85% всього обсягу забруднень.

Інтенсифікація сільськогосподарського виробництва. З метою підвищення родючості ґрунтів та боротьби з шкідниками протягом багатьох років в сільськогосподарському виробництві використовуються добрива та різноманітні токсиканти, котрі негативно впливають на стан екосистем. Щорічно в світі в ґрунти вноситься 500 млн. тон мінеральних добрив та близько 4 млн. тон пестицидів. Більша їх частина осідає в ґрунтах та виноситься поверхневими водами в річки, озера, моря та океани. Значна частина їх накопичується в штучних водосховищах, котрі живлять водою промислові центри. За останні 45 років використання мінеральних добрив зросло в 43 рази, а отрутохімікатів - в 10 разів.

В наслідок забруднення ґрунтів, ґрунтових вод та вирощуваних продуктів в районах підвищеної хімізації сільського господарства захворюваність дітей в 3 – 3,5 рази вища, ніж в районах з мінімальною хімізацією.

Помилки планування господарської діяльності. Суттєвий негативний вплив на екосистеми справляють теплоелектростанції, не обладнані засобами очищення викидів, неефективне використання електроенергії в промисловості, низький рівень використання вторинних ресурсів, випуск неекологічних автомобілів, не виконання планів введення в експлуатацію екозахисних споруд практично у всіх галузях промисловості.

Аварії, катастрофи, військові навчання. Поява ядерних об'єктів та висока концентрація хімічних та металургійних виробництв спричиняє руйнівний вплив на екосистеми. Прикладом цього є аварії в Чорнобилі, Бхопалі. Людина може викликати екологічні катастрофи регіонального та глобального масштабів. Руйнівний вплив на біосферу справляють випробування ядерної зброї. Розміри полігона для випробування хімічної зброї складають близько 500 тис .га.

2.3. Наслідки забруднення навколишнього середовища

Забруднення токсичними речовинами навколишнього середовища негативно відбиваються на здоров'ї населення, погіршує якість сільськогосподарської продукції, знижає врожайність, передчасно руйнує житлові будівлі, металоконструкції, впливає на клімат окремих регіонів, руйнує озоновий шар Землі, зумовлює загибель флори та фауни.

Забруднення атмосфери. Атмосфера завжди містить домішки природного та антропогенного походження. Основними забруднювачами є гази та тверді частинки. При цьому частка газів складає 90%, а тверді частинки – 10% від всієї маси забруднювачів. До природних забруднювачів відносяться пилові бурі, виверження вулканів, космічний пил тощо. Джерела антропогенного забруднення – теплоелектростанції(сірчистий та вуглекислий гази), металургійні підприємства(викидають оксиди азоту, сірководень, сірковуглець, хлор, фтор, аміак, сполуки фосфору, ртуть, миш'як), хімічні, цементні заводи та інші підприємства.

Атмосферні забруднювачі поділяються на первинні, котрі надходять безпосередньо до атмосфери, і вторинні, котрі утворюються внаслідок перетворення первинних забруднювачів. Наприклад, сірчистий газ в атмосфері окислюється до сірчаного ангідриду, котрий взаємодіє з водяною парою і утворює краплинки сірчаної кислоти. Розглянемо вплив деяких забруднювачів на організм людини.

Атмосферний вплив. Особливо небезпечним є токсичний тонко дисперсний пил з розміром частинок 0,5 – 10 мкм. Ці частинки глибоко проникають в органи дихання. При неповному згоранні палива утворюється сажа – високодисперсний порошок, котрий на 90 -95% складається з частинок вуглецю. Сажа має високу адсорбційну здатність до важких вуглеводнів, що робить сажу дуже небезпечною для людини.

Оксид вуглецю. Це безколірний газ котрий не має запаху. Він впливає на нервову та серцево-судинну системи, викликає задуху.

Оксид азоту. Спричиняє подразнювальну дію на організм. Небезпека дії оксидів азоту підвищується в містах, де вони взаємодіють з вуглеводнями вихлопних газів і утворюють смог. При підвищенні концентрації оксиду, виникає сильний кашель, блювання, головний біль.

Діоксид сірки. Викликає неприємний присмак в роті, подразнює слизові оболонки очей та дихальні шляхи.

Вуглеводні (пари бензину). Вони мають наркотичну дію. Викликають головний біль, кашель.

Сполуки свинцю. Через органи дихання до організму надходять близько 50% сполук свинцю. Свинець викликає порушення синтезу гемоглобіну, виникають захворювання дихальних шляхів, нервової системи.

Забруднення гідросфери. Розрізняють хімічне, фізичне та біологічне забруднення водоймищ. Хімічне забруднення зумовлюється збільшенням вмісту у воді неорганічних та органічних шкідливих домішок. Фізичне забруднення пов'язане зі змінами фізичних параметрів водного середовища і зумовлюється тепловими, механічними та радіоактивними домішками. Біологічне забруднення полягає в змінах властивостей водного середовища внаслідок збільшення кількості мікроорганізмів, рослин та тварин.

Основними забруднювачами гідросфери є промисловість та сільське господарство. Найбільш шкідливими органічними забруднювачами гідросфери є нафта та нафтопродукти. Щорічно в світовий океан потрапляє 5-10 млн. т нафти та нафтопродуктів. Наявність на поверхні води масла, жирів, мастильних матеріалів перешкоджає газообміну між водою та атмосферою, що знижує насиченість води киснем та негативно впливає на стан фітопланктону і зумовлює загибель риби та птахів. Найбільш небезпечним є забруднення вод ртуттю, тому що зараження морських організмів викликає отруєння людей.

На промислових підприємствах джерелами забруднення стічних вод є виробничі, поверхневі та побутові стоки. Виробничі стічні води утворюються внаслідок використання води в технологічних процесах. Побутові стічні води підприємств утворюються при експлуатації душів, туалетів, пралень та їдалень, звідки вони скеровуються на міські станції очищення.

Поверхневі стічні води утворюються внаслідок змивання дощовою, талою та поливальною водою домішок, котрі накопичуються на території, на дахах та стінах виробничих будівель.

Небезпечні не лише первинні забруднення поверхневих вод, але й вторинні забруднення, котрі виникають внаслідок хімічних реакцій речовин у водному середовищі. Наприклад, феноли і хлориди можуть утворювати діоксани. Забруднення поверхневих вод знижує запаси питної води, негативно впливає на розвиток фауни та флори водоймищ.

Забруднення літосфери. Забруднення ґрунтів відбувається: під час видобутку корисних копалин та при їх збагаченні, внаслідок захоронення відходів виробництва та побутового сміття. Ґрунти істотно забруднюються також під час опадів в зонах розсіювання викидів в атмосферу.

Із загального об'єму гірської маси, котра видобувається з надр, переробляється лише 1/3 частина, а у виробництві використовується близько 7%. Більша частина гірської маси накопичується у відвалах.

Найбільш небезпечними є підприємства кольорової та чорної металургії. Забруднені зони мають радіус близько 20 -50 км, при цьому перевищення ГДК сягає понад 100 разів. Основними забруднювачами є нікель, свинець, бензапірен, ртуть тощо. Викиди сміттєспалювальних заводів викидають тетраетил свинець,

ртуть, діоксани, бензапірен тощо. Викиди теплоелектростанцій містять бензапірен, сполуки ванадію, радіонукліди, кислоти та інші токсичні речовини.

В сільському господарстві основним забруднювачем довкілля, окрім добрив, є пестициди. Токсичний вплив пестицидів став проявлятися в глобальних масштабах. Нераціональне використання пестицидів негативно впливає на якість ґрунтів, звідки вони потрапляють в продукти харчування.

Контрольні запитання

1. Дайте визначення поняття «життя».
2. Проаналізуйте рівновагу в системі «людина - життєве середовище».
3. Дайте характеристику соціуму та соціальних груп як основних елементів життєвого середовища людини.
4. Поясніть вплив людини на середовище, яке її оточує.
5. Визначте роль органів чуття в забезпеченні безпеки життєдіяльності.
6. Проаналізуйте значення обміну речовин та енергії.
7. З'ясуйте вплив властивостей людини на її дії, вчинки, поведінку в процесі життєдіяльності.

Лекція 3. Безпека життєдіяльності в системі “Людина – виробниче середовище”

План

- 3.1. Вплив виробничого середовища на здоров'я та працездатність людини
 - 3.2. Характеристика видів виробничої діяльності
- Контрольні запитання

3.1. Вплив виробничого середовища на здоров'я та працездатність людини

Нормальна життєдіяльність людини залежить від умов зовнішнього середовища, зокрема виробничого. Серед виробничих факторів прийнято розрізняти небезпечні та шкідливі.

Небезпечний виробничий фактор-виробничий фактор, дія якого за певних умов може призвести до травм або іншого раптового погіршення здоров'я працівника.

Шкідливий виробничий фактор виробничий фактор, вплив якого може призвести до погіршення стану здоров'я, зниження працездатності працівника.

Небезпечні та шкідливі виробничі фактори за природою дії поділяються на такі групи: фізичні, хімічні, біологічні та психофізіологічні.

До фізичних небезпечних та шкідливих виробничих факторів належать: рухомі машини та механізми; пересувні частини виробничого устаткування; підвищена та понижена температура поверхонь устаткування, матеріалів чи повітря робочої зони; підвищений рівень шуму, вібрацій, інфразвукових коливань, іонізуючих випромінювань, статичної електрики, електромагнітних випромінювань, ультрафіолетової чи інфрачервоної радіації; недостатня освітленість робочої зони.

До біологічних небезпечних та шкідливих виробничих факторів належать патогенні мікроорганізми (бактерії, віруси, мікроскопічні грибки та ін.) та продукти їх життєдіяльності, а також макроорганізми (рослини та тварини).

До психофізіологічних небезпечних та шкідливих виробничих факторів належать фізичні (статичні та динамічні) і нервово психічні перевантаження (розумове перенапруження, перенапруження органів чуття, монотонність праці, емоційні перевантаження).

Один і той же небезпечний і шкідливий виробничий фактор за природою своєї дії може належати одночасно до різних груп.

Залежно від наслідків впливу на працюючих шкідливих та небезпечних виробничих факторів розрізняють виробничі травми, професійні захворювання та професійні отруєння, внаслідок яких може відбутись зниження або втрата працездатності (тимчасова чи постійна, повна чи часткова), можливий і фатальний кінець.

Виробнича травма порушення анатомічної цілісності організму людини або його функцій внаслідок дії виробничих факторів.

Професійне захворювання патологічний стан людини, обумовлений роботою і пов'язаний з надмірним напруженням організму або несприятливою дією шкідливих виробничих факторів.

Професійне отруєння порушення стану здоров'я в результаті дії шкідливих речовин при їх проникненні в організм людини у виробничих умовах. Довготривалий вплив незначних доз шкідливих речовин (однак дещо вищих за ГДК) призводить до хронічних отруєнь. Проникнення в організм великої кількості шкідливих речовин за короткий час (не більше доби) спричинює гострі отруєння.

3.2. Характеристика видів виробничої діяльності

Будь-якій виробничій діяльності людини притаманний так званий енергетичний компонент. Враховуючи це, було запропоновано класифікувати окремі види роботи за розмірами енерговитрат, необхідних для їх виконання. В наведено поділ робіт на категорії (легкі, середньої важкості, важкі) залежно від енерговитрат організму.

Таблиця 3.1.

Категорії робіт за енерговитратами організму

Категорія роботи	Енерговитрати, ВТ	Характеристика роботи
Легка I а	До 139	Роботи, які виконуються сидячи та супроводжуються незначним фізичним напруженням
Легка I б	140-174	Роботи, які виконуються сидячи, або пов'язані з ходінням та супроводжуються деяким фізичним напруженням

Середньої важкості II а	175-232	Роботи, які пов'язані з постійним ходінням, переміщенням дрібних (до 1 кг) виробів або предметів у положенні стоячи або сидячи і які потребують незначного фізичного напруження
Середньої важкості II б	233-290	Роботи, які пов'язані з ходінням та переміщенням вантажів масою до 10 кг
Важка	Понад 290	Роботи, які пов'язані з постійними переміщеннями, пересуванням та перенесенням значних (понад 10 кг) вантажів і які вимагають значних фізичних зусиль.

Працездатність людини при фізичній роботі залежить від низки чинників: індивідуальність особливостей людини, ступеня тренуваності, фізичного розвитку, професійної підготовки.

Розумова діяльність людини визначається в основному участю в трудовому процесі центральної нервової системи та органів чуття. При розумовій роботі уповільнюється частота серцевих скорочень, підвищується кров'яний тиск, послаблюються обмінні процеси, зменшується кровопостачання кінцівок та черевної порожнини, водночас збільшується кровопостачання мозку (у 8-10 разів порівняно зі станом спокою). Розумова діяльність дуже тісно пов'язана з роботою органів чуття, в першу чергу органів зору та слуху. Порівняно з фізичною діяльністю при окремих видах розумової діяльності (учнів та вчителів) напруженість органів чуття зростає в 5-10 разів. Це зумовлює більш жорсткі вимоги щодо рівнів шуму, вібрації, освітленості саме при розумовій діяльності.

Контрольні запитання

1. Які використовують основні характеристики для шкідливих і небезпечних речовин?
2. Дайте визначення поняття небезпечний шкідливий виробничі фактори.
3. Дайте характеристику фізичних небезпечних та шкідливих виробничих факторів.
4. Дайте визначення поняття виробнича травма.
5. Визначте роль органів чуття в забезпеченні розумової діяльності людини.

Лекція 4. Мікроклімат виробничих приміщень

План

- 4.1. Вплив параметрів мікроклімату на самопочуття людини
 - 4.2. Нормалізація параметрів мікроклімату
 - 4.3. Визначення параметрів мікроклімату
 - 4.4. Загальні заходи та засоби нормалізації параметрів мікроклімату
- Контрольні запитання

Суттєвий вплив на стан організму працівника, його працездатність здійснює мікроклімат (метеорологічні умови) у виробничих приміщеннях, під яким розуміють клімат внутрішнього середовища цих приміщень, що визначається діючою на організм людини сукупністю температури, вологості, руху повітря та теплового випромінювання нагрітих поверхонь.

На відміну від мікроклімату житла та громадських споруд мікроклімат виробничих приміщень характеризується значною динамічністю і залежить від

коливань зовнішніх метеорологічних умов часу доби та пори року, теплофізичних особливостей технологічного процесу, умов опалення та вентиляції.

Мікроклімат виробничих приміщень, в основному, впливає на тепловий стан організму людини та її теплообмін з навколишнім середовищем

4.1. Вплив параметрів мікроклімату на самопочуття людини

Параметри мікроклімату справляють безпосередній вплив на самопочуття людини та його працездатність. Зниження температури за всіх інших однакових умов призводить до зростання тепловіддачі шляхом конвекції та випромінювання і може зумовити переохолодження організму.

Підвищення швидкості руху повітря погіршує самопочуття, оскільки сприяє підсиленню конвективного теплообміну та процесу тепловіддачі при випаровуванні поту.

При підвищенні температури повітря мають місце зворотні явища. Встановлено, що при температурі повітря понад 30 °С працездатність людини починає падати. За такої високої температури та вологості практично все тепло, що виділяється, віддається у навколишнє середовище при випаровуванні поту. При підвищенні вологості піт не випаровується, а стікає краплинами з поверхні шкіри.

Недостатня вологість призводить до інтенсивного випаровування вологи зі слизових оболонок, їх пересихання та розтріскування, забруднення хвороботворними мікробами. Вода та солі, котрі виносяться з організму з потом, повинні замінюватися, оскільки їх втрата призводить до згущення крові та порушення діяльності серцево-судинної системи. Зневоднення організму на 6% викликає порушення розумової діяльності, зниження гостроти зору. Зневоднення на 15...20% призводить до смертельного наслідку.

Втрата солі позбавляє кров здатності утримувати воду та викликає порушення діяльності серцево-судинної системи. За високої температури повітря і при дефіциті води в організмі посилено витрачаються: вуглеводи, жири, руйнуються білки.

Для відновлення водяного балансу рекомендується вживати підсолону (0,5% NaCl) воду (4...5 л на людину за зміну), білково-вітамінний напій. У жарких кліматичних умовах рекомендується пити охолоджену питну воду або чай.

Тривалий вплив високої температури у поєднанні зі значною вологістю може призвести до накопичення теплоти в організмі і до гіпертермії - стану, при котрому температура тіла піднімається до 38...40 °С. При гіпертермії, як наслідок, тепловому ударі, спостерігається головний біль, запаморочення, загальна слабкість, спотворення кольорового сприйняття, сухість у роті, нудота, блювання, потовиділення. Пульс та частота дихання прискорюється, в крові зростає вміст залишкового азоту та молочної кислоти. Спостерігається блідість, посиніння шкіри, зіниці розширені, часом виникають судоми, втрата свідомості.

За зниженої температури, значної рухомості та вологості повітря виникає переохолодження організму (гіпотермія). На початковому етапі впливу помірного

холоду спостерігається зниження частоти дихання, збільшення об'єму вдиху. За тривалого впливу холоду дихання стає неритмічним, частота та об'єм вдиху зростають, змінюється вуглеводний обмін. З'являється м'язове тремтіння, при котрому зовнішня робота не виконується і вся енергія тремтіння перетворюється в теплоту. Це дозволяє протягом деякого часу затримувати зниження температури внутрішніх органів. Наслідком дії низьких температур є холодові травми.

Параметри мікроклімату спричиняють суттєвий вплив на продуктивність праці та на травматизм.

4.2. Нормалізація параметрів мікроклімату

На сьогодні основним нормативним документом, що визначає параметри мікроклімату виробничих приміщень є ГОСТ 12.1.005-88.

Вказані параметри нормуються для робочої зони - простору, обмеженого по висоті 2 м над рівнем підлоги чи майданчика, на якому знаходяться робочі місця постійного або непостійного (тимчасового) перебування працівників.

В основу принципів нормування параметрів мікроклімату покладена диференційна оцінка оптимальних та допустимих метеорологічних умов в робочій зоні в залежності від теплової характеристики виробничого приміщення, категорії робіт за ступенем важкості та періоду року.

Оптимальними (комфортними) вважаються такі умови праці, котрих має місце найвища працездатність і хороше самопочуття.

Допустимі мікрокліматичні умови передбачають можливість напруженої роботи механізму терморегуляції, що не виходить за межі можливостей організму, а також дискомфортні відчуття.

4.3. Визначення параметрів мікроклімату

Для того щоб визначити, чи відповідає повітряне середовище даного приміщення встановленим нормам, необхідно кількісно оцінити кожний з його параметрів.

Температуру вимірюють звичайними ртутними чи спиртовими термометрами. В приміщеннях зі значними тепловими випромінюваннями використовують парний термометр, що складається з двох термометрів (зачорненого та посрібленого). Для безперервної реєстрації температури застосовують самопишучі прилади — термографи.

Температуру повітря вимірюють в кількох точках робочої зони, як правило на рівні 1,3-1,5 м від підлоги в різний час. На тих робочих місцях, де температура повітря біля підлоги помітно відрізняється від температури повітря верхньої зони приміщення, вона вимірюється на рівні ніг (0,2-0,3 м від підлоги).

Відносна вологість повітря (відношення фактичного вмісту маси водяних парів, що містяться в даний час в 1 м³ повітря, до максимально можливого їх вмісту при даній температурі) визначається психрометром Августа, аспіраційним психрометром, гігрометром та гігрографом.

Для вимірювання швидкості руху повітря використовують крильчаті (0,3-0,5 м/с) та чашкові (1-20 м/с) анемометри, а для визначення малих швидкостей руху повітря (менше 0,5 м/с) – термоанемометри та кататермометри.

4.4. Загальні заходи та засоби нормалізації параметрів мікроклімату

Створення оптимальних метеорологічних умов у виробничих приміщеннях є складною задачею, вирішити яку можна наступними заходами та засобами:

Удосконалення технологічних процесів та устаткування.

Впровадження нових технологій та обладнання, які не пов'язані з необхідністю проведення робіт в умовах інтенсивного нагріву дасть можливість зменшити виділення тепла у виробничі приміщення.

Наприклад, заміна гарячого способу обробки металу - холодним, нагрів полум'ям - індуктивним, горнових печей - тунельними.

Рациональне розміщення технологічного устаткування. Основні джерела теплоти бажано розміщувати безпосередньо під аераційним ліхтарем, біля зовнішніх стін будівлі і в один ряд на такій відстані один від одного, щоб теплові потоки від них не перехрещувались на робочих місцях. Для охолодження гарячих виробів необхідно передбачити окремі приміщення. Найкращим рішенням є розміщення тепловипромінюючого обладнання в ізольованих приміщеннях або на відкритих ділянках.

Автоматизація та дистанційне управління технологічними процесами. Цей захід дозволяє в багатьох випадках вивести людину із виробничих зон, де діють несприятливі фактори (наприклад автоматизоване завантаження печей в металургії, управління розливом сталі).

Рациональна вентиляція, опалення та кондиціювання повітря. Вони є найбільш розповсюдженими способами нормалізації мікроклімату у виробничих приміщеннях. Так зване повітряне та водоповітряне душення широко використовується у боротьбі з перегріванням робітників в гарячих цехах.

Забезпечити нормальні теплові умови в холодний період року в надтогабаритних та полегшених промислових будівлях дуже важко і економічно недоцільно. Найбільш раціональним варіантом в цьому випадку є застосування променистого нагрівання постійних робочих місць та окремих ділянок. Захист від протягів досягається шляхом щільного закривання вікон, дверей та інших отворів, а також влаштуванням повітряних і повітряно-теплових завіс на дверях і воротах.

Рационалізація режимів праці та відпочинку досягається скороченням тривалості робочої зміни, введенням додаткових перерв, створенням умов для ефективного відпочинку в приміщеннях з нормальними метеорологічними умовами. Якщо організувати окреме приміщення важко, то в гарячих цехах створюють зони відпочинку - охолоджувальні альтанки, де засобами вентиляції забезпечують нормальні температурні умови.

Для робітників, що працюють на відкритому повітрі зимою, обладнують приміщення для зігрівання, в яких температуру підтримують дещо вищою за комфортну.

Застосування теплоізоляції устаткування та захисних екранів. В якості теплоізоляційних матеріалів широко використовуються: азбест, азбоцемент, мінеральна вата, склотканина, керамзит, пінопласт.

На виробництві застосовують також захисні екрани для відгородження джерел теплового випромінювання від робочих місць. За принципом захисту щодо дії тепла екрани бувають відбиваючі, поглинаючі, відвідні та комбіновані. Хороший захист від теплового випромінювання здійснюють водяні завіси, що широко використовуються в металургії.

Використання засобів індивідуального захисту. Важливе значення для профілактики перегрівання мають індивідуальні засоби захисту.

Спецодяг повинен бути повітро- та вологопроникним (бавовняним, з льону, грубововняного сукна), мати зручний покрій. Для роботи в екстремальних умовах застосовуються спеціальні костюми з підвищеною теплосвітловіддачею. Для захисту голови від випромінювання застосовують дюралеві, фіброві каски, повстяні капелюхи; для захисту очей - окуляри - темні або з прозорим шаром металу, маски з відкидним екраном. Захист від дії зниженої температури досягається використанням теплового спецодягу, а під час опадів - плащів та гумових чобіт.

Контрольні запитання

1. Які існують шляхи віддачі тепла організмом людини в навколишнє середовище?
3. Охарактеризуйте мікроклімат виробничих приміщень.
4. Назвіть прилади, що застосовуються для визначення параметрів мікроклімату (температури, відносної вологості і швидкості руху повітря).
5. Наведіть приклади категорії робіт за фізичною важкістю.

Лекція 5. Забруднення повітря виробничих приміщень

План

- 5.1. Вплив шкідливих речовин на організм людини
- 5.2 Нормування шкідливих речовин
- 5.3. Захист від шкідливої дії речовин на виробництві
- 5.4. Вентиляція виробничих приміщень

Контрольні запитання

5.1. Вплив шкідливих речовин на організм людини

Для створення нормальних умов виробничої діяльності необхідно забезпечити не лише комфортні метеорологічні умови, а й необхідну чистоту повітря. Внаслідок виробничої діяльності у повітряне середовище приміщень можуть надходити різноманітні шкідливі речовини, що використовуються в технологічних процесах. Шкідливими вважаються речовини, що при контакті з організмом людини за умов порушення вимог безпеки можуть призвести до

виробничої травми, професійного захворювання або розладів у стані здоров'я, що визначаються сучасними методами як у процесі праці, так і у віддалені строки життя теперішнього і наступних поколінь (ГОСТ 12.1.007-76).

Шкідливі речовини можуть проникати в організм людини через органи дихання, органи травлення, а також шкіру та слизові оболонки.

Через дихальні шляхи потрапляють пари, газо- та пилоподібні речовини, через шкіру переважно рідкі речовини. Через шлунково-кишкові шляхи потрапляють речовини під час ковтання, або при внесенні їх в рот забрудненими руками.

Основним шляхом надходження промислових шкідливих речовин в організм людини є дихальні шляхи. Завдяки величезній (понад 90 м²) всмоктувальній поверхні легенів утворюються сприятливі умови для потрапляння шкідливих речовин у кров.

Шкідливі речовини, що потрапили тим, чи іншим шляхом в організм можуть викликати отруєння (гострі чи хронічні). Ступінь отруєння залежить від токсичності речовини, її кількості, часу дії, шляху проникнення, метеорологічних умов, індивідуальних особливостей організму. Гострі отруєння виникають в результаті одноразової дії великих доз шкідливих речовин (чадний газ, метан, сірководень). Хронічні отруєння розвиваються внаслідок тривалої дії на людину невеликих концентрацій шкідливих речовин (свинець, ртуть, марганець). Шкідливі речовини потрапивши в організм розподіляються в ньому нерівномірно. Найбільша кількість свинцю накопичується в кістках, фтору - в зубах, марганцю - в печінці. Такі речовини мають властивість утворювати в організмі так зване „депо" і затримуватись в ньому тривалий час.

При хронічному отруєнні шкідливі речовини можуть не лише накопичуватись в організмі (матеріальна кумуляція), але й викликати "накопичення" функціональних ефектів (функціональна кумуляція).

В санітарно-гігієнічній практиці прийнято поділяти шкідливі речовини на хімічні речовини та промисловий пил.

Хімічні речовини (шкідливі та небезпечні) відповідно до ГОСТ 12.0.003-74 за характером впливу на організм людини поділяються на:

- загальнотоксичні, що викликають отруєння всього організму (ртуть, оксид вуглецю, толуол, анілін);
- подразнюючі, що викликають подразнення дихальних шляхів та слизових оболонок (хлор, аміак, сірководень, озон);
- сенсibiliзуючі, що діють як алергени (альдегіди, розчинники та лаки на основі нітросполук);
- канцерогенні, що викликають ракові захворювання (ароматичні вуглеводні, аміносполуки, азбест);
- мутагенні, що викликають зміни спадкової інформації (свинець, радіоактивні речовини, формальдегід);
- що впливають на репродуктивну (відтворення потомства) функцію (бензол, свинець, марганець, нікотин).

Слід зазначити, що існують й інші різновиди класифікацій шкідливих речовин, наприклад, за переважаючою дією на певні органи чи системи людини (серцеві, кишково-шлункові, печінкові, ниркові), за основною шкідливою дією (задушливі, подразнюючі, нервові), за величиною середньосмертельної дози.

Виробничий пил досить розповсюджений небезпечний та шкідливий виробничий фактор. З пилом стикаються робітники гірничодобувної промисловості, машинобудування, металургії, текстильної промисловості, сільського господарства.

Пил може здійснювати на людину фіброгенну дію, при якій в легенях відбувається розростання сполучних тканин, що порушує нормальну будову та функцію органу.

Уражаюча дія пилу в основному визначається дисперсністю (розміром частинок пилу), їх формою та твердістю, волокнистістю, питомою поверхнею.

Шкідливість виробничого пилу обумовлена його здатністю викликати професійні захворювання легень, в першу чергу пневмоконіози.

Необхідно враховувати, що у виробничих умовах працівники, як правило, зазнають одночасного впливу кількох шкідливих речовин в тому числі й пилу. При цьому їхня спільна дія може бути взаємопідсиленою, взаємопослабленою чи „незалежною”.

Суттєве значення мають індивідуальні особливості людини. З огляду на це для робітників, які працюють у шкідливих умовах проводяться обов'язкові попередні (при вступі на роботу) та періодичні (1 раз на 3, 6, 12 та 24 місяці, залежно від токсичності речовин) медичні огляди.

5.2 Нормування шкідливих речовин

Шкідливі речовини, що потрапили в організм людини спричиняють порушення здоров'я лише в тому випадку, коли їхня кількість в повітрі перевищує граничну для кожної речовини величину.

Під граничнодопустимою концентрацією (ГДК) шкідливих речовин в повітрі робочої зони розуміють таку концентрацію, яка при щоденній (крім вихідних днів) роботі на протязі 8 годин чи іншої тривалості (але не більше 40 годин на тиждень) за час всього трудового стажу не може викликати професійних захворювань або розладів у стані здоров'я, що визначаються сучасними методами як у процесі праці, так і у віддалені строки життя теперішнього і наступних поколінь.

За величиною ГДК в повітрі робочої зони шкідливі речовини поділяються на чотири класи безпеки (ГОСТ 12.1.007-76):

— 1-й — речовини надзвичайно небезпечні, ГДК менше $0,1 \text{ мг/м}^3$ (свинець, ртуть, озон).

— 2-й — речовини високонебезпечні, ГДК $0,1 \dots 1,0 \text{ мг/м}^3$ (кислоти сірчана та соляна, хлор, фенол, їдкі луги).

— 3-й — речовини помірно небезпечні, ГДК $1,1 \dots 10,0 \text{ мг/м}^3$ (вінілацетат, толуол, ксилол, спирт метиловий).

— 4-й — речовини малонебезпечні, ГДК більше 10,0 мг/м³ (аміак, бензин, ацетон, гас).

При вмісті в повітрі робочої зони кількох речовин односпрямованої дії для забезпечення безпеки роботи слід дотримуватися наступної умови:

$$\frac{C_1}{ГДК_1} + \frac{C_2}{ГДК_2} + \frac{C_3}{ГДК_3} + \dots + \frac{C_n}{ГДК_n} \leq 1$$

де $C_1, C_2, C_3, \dots, C_n$ – фактичні концентрації шкідливих речовин у повітрі, мг/м³; $ГДК_1, ГДК_2, ГДК_3, \dots, ГДК_n$ – гранично допустимі концентрації відповідних речовин, мг/м³.

До шкідливих речовин односпрямованої дії відносяться шкідливі речовини, котрі близькі за хімічною будовою та характером впливу на організм людини.

При одночасному вмісті в повітрі кількох шкідливих речовин, що не мають односпрямованої дії, ГДК залишається таким самим, як і при їх ізольованій дії. Для контролю концентрації шкідливих речовин в повітрі виробничих приміщень та робочих зон використовують наступні методи:

— експрес-метод, який базується на явищі колориметрії (зміні кольору індикаторного порошку в результаті дії відповідної шкідливої речовини) і дозволяє швидко і з достатньою точністю визначити концентрацію шкідливої речовини безпосередньо у робочій зоні. Для цього методу використовують газоаналізатори.

— лабораторний метод, що полягає у відборі проб повітря з робочої зони і проведенні фізико-хімічного аналізу (хроматографічного, фотоколориметричного) в лабораторних умовах. Цей метод дозволяє одержати точні результати, однак вимагає значного часу.

— метод неперервної автоматичної реєстрації вмісту в повітрі шкідливих хімічних речовин з використанням газоаналізаторів та газосигналізаторів.

Запиленість повітря можна визначити ваговим, електричним, фотоелектричним та іншими методами. Найчастіше використовують ваговий метод. Для цього зважують спеціальний фільтр до і після протягування через нього певного об'єму запиленого повітря, а потім вираховують вагу пилу в міліграмах на кубічний метр повітря.

Періодичність контролю стану повітряного середовища визначається класом небезпеки шкідливих речовин, їх кількістю, ступенем небезпеки ураження працюючих. Контроль (вимірювання) може проводитись неперервно, періодично протягом зміни, щоденно, щомісячно. Неперервний контроль із сигналізацією (перевищення ГДК) повинен бути забезпечений, якщо в повітря виробничих приміщень можуть потрапити шкідливі речовини гостронаправленої дії.

5.3. Захист від шкідливої дії речовин на виробництві

Загальні заходи та засоби попередження забруднення повітряного середовища на виробництві та захисту працюючих включають:

- вилучення шкідливих речовин в технологічних процесах, заміна - шкідливих речовин менш шкідливими і т. п. Наприклад, свинцеві білила замінені на цинкові, метиловий спирт - іншими спиртами, органічні розчинники для знежирювання - миючими розчинами на основі води;

- удосконалення технологічних процесів та устаткування (застосовування замкнених технологічних циклів, неперервних технологічних процесів, мокрих способів переробки пиломатеріалів тощо),

- автоматизація і дистанційне управління технологічними процесами та обладнанням, що виключає безпосередній контакт працюючих з шкідливими речовинами;

- герметизація виробничого устаткування, робота технологічного устаткування під розрідженням, локалізація шкідливих виділень за рахунок місцевої вентиляції, аспіраційних укрить;

- нормальне функціонування систем опалення, загальнообмінно вентиляції, кондиціювання повітря, очистки викидів в атмосферу;

- попередні та періодичні медичні огляди робітників, які працюють у шкідливих умовах, профілактичне харчування, дотримання правил особистої гігієни;

- контроль за вмістом шкідливих речовин в повітрі робочої зони

- використання засобів індивідуального захисту.

5.4. Вентиляція виробничих приміщень

Під вентиляцією розуміють сукупність заходів та засобів призначених для забезпечення на постійних робочих місцях та зонах обслуговування виробничих приміщень метеорологічних умов та чистоти повітряного середовища, що відповідають гігієнічним та технічним вимогам. Основне завдання вентиляції - вилучити із приміщення забруднене або нагріте повітря та подати свіже.

Вентиляція класифікується за такими ознаками:

- за способом переміщення повітря — природна, штучна (механічна) та суміщена (природна та штучна одночасно);

- за напрямком потоку повітря — припливна, витяжна, припливно-витяжна;

- за місцем дії — загальнообмінна, місцева, комбінована.

Природна вентиляція відбувається в результаті теплового та вітрового напору. Тепловий напір обумовлений різницею температур, а значить і густини внутрішнього і зовнішнього повітря. Вітровий напір обумовлений тим, що при обдуванні вітром будівлі, з її навітряної сторони утворюється підвищений тиск, а підвітряної — розрідження. Природна вентиляція може бути неорганізованою і організованою.

При неорганізованій вентиляції невідомі об'єми повітря, що надходять та вилучаються із приміщення, а сам повітрообмін залежить від випадкових

чинників (напрямку та сили вітру, температури зовнішнього та внутрішнього повітря). Неорганізована природна вентиляція включає інфільтрацію - просочування повітря через нещільності у вікнах, дверях, перекриттях та провітрювання, що здійснюється при відкриванні вікон та кватирок.

Організована природна вентиляція називається аерацією. Для аерації в стінах будівлі роблять отвори для надходження зовнішнього повітря, а на даху чи у верхній частині будівлі встановлюють спеціальні пристрої (ліхтарі) для видалення відпрацьованого повітря. Для регулювання надходження та видалення повітря передбачено перекривання на необхідну величину аераційних отворів та ліхтарів. Це особливо важливо в холодну пору року.

Перевагою природної вентиляції є її дешевизна та простота експлуатації. Основний її недолік в тому, що повітря надходить в приміщення без попереднього очищення, а видалене відпрацьоване повітря також не очищується і забруднює довкілля.

Штучна (механічна) вентиляція, на відміну від природної, дає можливість очищувати повітря перед його викидом в атмосферу, вловлювати шкідливі речовини безпосередньо біля місць їх утворення, обробляти припливне повітря (очищувати, підігрівати, зволожувати),

більш цілеспрямовано подавати повітря в робочу зону. Окрім того, механічна вентиляція дає можливість організувати повітрозабір в найбільш чистій зоні території підприємства і навіть за її межами.

Загальнообмінна вентиляція забезпечує створення необхідного мікроклімату та чистоти повітряного середовища у всьому об'ємі робочої зони приміщення. Вона застосовується для видалення надлишкового тепла при відсутності токсичних виділень, а також у випадках, коли характер технологічного процесу та особливості виробничого устаткування виключають можливість використання місцевої витяжної вентиляції. Повітря після очищення необхідно викидати на висоті не менше ніж 1 м над гребенем даху. Забороняється робити викидні отвори безпосередньо у вікнах.

В умовах промислового виробництва найбільш розповсюджена припливно-витяжна система вентиляції із загальним припливом в робочу зону та місцевою витяжною шкідливих речовин безпосередньо з місць їх утворення.

У виробничих приміщеннях, де виділяється значна кількість шкідливих газів, парів, пилу витяжка повинна бути на 10% більшою ніж приплив, щоб шкідливі речовини не витіснялись у суміжні приміщення з меншою шкідливістю.

В системі припливно-витяжної вентиляції можливе використання не лише зовнішнього повітря, але й повітря самих приміщень після його очищення. Таке повторне використання повітря приміщень називається рециркуляцією і здійснюється в холодний період року для економії тепла, витраченого на підігрівання припливного повітря. Однак можливість рециркуляції обумовлюється цілою низкою санітарно-гігієнічних та протипожежних вимог.

Місцева вентиляція може бути припливною і витяжною. Місцева припливна вентиляція при якій здійснюється концентроване подання припливного повітря заданих параметрів (температури, вологості, швидкості

руху), виконується у вигляді повітряних душів, повітряних та повітряно-теплових завіс.

Повітряні душі використовуються для запобігання перегріванню робітників в гарячих цехах, а також для утворення так званих повітряних оазисів (ділянок виробничої зони, які різко відрізняються своїми фізико-хімічними характеристиками від решти приміщення).

Повітряні та повітряно-теплові завіси призначені для запобігання надходження в приміщення значних мас холодного зовнішнього повітря при необхідності частого відкривання дверей чи воріт. Повітряна завіса створюється струменем повітря, що подається із вузької довгої щілини, під деяким кутом назустріч потоку холодного повітря. Канал зі щілиною розміщують збоку чи зверху воріт (дверей). Місцева витяжна вентиляція здійснюється за допомогою місцевих витяжних зонтів, всмоктуючих панелей, витяжних шаф, бортових відсмоктувачів.

Конструкція місцевої витяжки повинна забезпечити максимальне вловлювання шкідливих виділень при мінімальній кількості вилученого повітря. Крім того, вона не повинна бути громіздкою та заважати обслуговуючому персоналу працювати і наглядати за технологічним процесом.

Основними чинниками при виборі типу місцевої витяжки є характеристики шкідливих виділень (температура, густина парів, токсичність), положення робітника при виконанні роботи, особливості технологічного процесу та устаткування.

У випадках, коли джерело виробничих шкідливостей можна помістити всередині простору, обмеженого стінками, місцеву витяжну вентиляцію влаштовують у вигляді витяжних шаф, кожухів, вітринних відсмоктувачів. Якщо за умовами технології або обслуговування джерело шкідливостей не можна ізолювати, тоді встановлюють витяжний зонт або всмоктувальну панель. При цьому потік повітря, що видаляється, не повинен проходити через зону дихання робітника.

Природна та штучна вентиляції повинні відповідати наступним санітарно-гігієнічним вимогам:

- створювати в робочій зоні приміщень нормовані метеорологічні умови праці (температуру, вологість і швидкість руху повітря);
- повністю усувати з приміщень шкідливі гази, пари, пил та аерозолі або розчиняти їх до гранично допустимих концентрацій;
- не вносити в приміщення забруднене повітря ззовні або шляхом засмоктування забрудненого повітря з суміжних приміщень;
- не створювати на робочих місцях протягів чи різкого охолодження;
- бути доступними для управління та ремонту під час експлуатації;
- не створювати під час експлуатації додаткових незручностей (наприклад, шуму, вібрацій, попадання дощу, снігу).

Найбільш повно вище перерахованим вимогам відповідає система кондиціонування повітря, яка також застосовується на підприємствах.

За допомогою кондиціонерів створюються і автоматично підтримуються у виробничому приміщенні задані параметри повітряного середовища. При вирішенні питання щодо доцільності кондиціонування повітря слід враховувати і економічні чинники.

Контрольні запитання

1. Навести визначення шкідливих речовин.
2. Класифікація шкідливих речовин за ступенем впливу на організм людини.
3. Які професійні захворювання виникають у працюючих в середовищі з підвищеною запиленістю повітря?
3. Навести визначення гранично допустимої концентрації.
4. Дати перелік організаційних заходів, направлених на захист здоров'я працюючих.
5. Навести перелік медико-профілактичних заходів.
6. Описати основні технічні колективні заходи захисту від підвищеної запиленості.
7. Дати опис основних технічних індивідуальних засобів захисту від підвищеної запиленості.

Лекція 6. Виробниче освітлення

План

- 6.1. Види виробничого освітлення
- 6.2. Природне освітлення
- 6.3. Штучне освітлення
- 6.4. Джерела освітлення
- Контрольні запитання

Серед чинників зовнішнього середовища, що впливають на організм людини в процесі праці, світлу відводиться одне із чільних місць. Адже відомо, що майже 90 % всієї інформації про довкілля людина отримує через органи зору.

Недостатня або надмірна освітленість, нерівномірність освітлення в полі зору втомлює очі, призводить до зниження продуктивності праці; при цьому зростає потенційна небезпека помилкових дій і нещасних випадків. Надмірна яскравість джерел світла може спричинити головний біль, різь в очах, розлад гостроти зору; світлові відблиски – тимчасове засліплення.

Освітлення виробничих приміщень характеризується кількісними та якісними показниками. До основних кількісних показників відносять: світловий потік, сила світла, яскравість і освітленість. До основних якісних показників зорових умов роботи можна віднести: фон, контраст між об'єктом і фоном, видимість.

Для створення сприятливих умов зорової роботи виробниче освітлення повинно відповідати наступним вимогам:

- створювати на робочій поверхні освітленість, що відповідає характеру зорової роботи і не є нижчою за встановлених норм;

- не повинно бути засліплюючої дії як від самих джерел освітлення так і від інших предметів, що знаходяться в полі зору;
- забезпечити достатню рівномірність та постійність рівня освітленості у виробничих приміщеннях, щоб уникнути пере адаптації органів зору;
- не створювати на робочій поверхні різких та глибоких тіней;
- повинен бути достатній, для розрізнення деталей, контраст поверхонь, що освітлюються;
- не створювати небезпечних та шкідливих виробничих факторів (шум, теплові випромінювання) небезпечне ураження струмом, пожежо- та вибухонебезпека світильників;
- повинно бути надійним і простим в експлуатації, економічним та естетичним.

6.1. Види виробничого освітлення

Залежно від джерела світла виробниче освітлення може бути: природним, що створюється прямими сонячними променями та розсіяним світлом небосхилу; штучним, що створюється електричними джерелами світла та суміщеним, при якому недостатнє за нормами природне освітлення доповнюється штучним.

Природне освітлення поділяється на: бокове (одно- або двохстороннє), що здійснюється через світлові отвори (вікна) в зовнішніх стінах; верхнє, здійснюване через ліхтарі та отвори в дахах і перекриттях.

Комбіноване — поєднання верхнього та бокового освітлення.

Штучне освітлення може бути загальним та комбінованим.

Загальним називають освітлення, при якому світильники розміщуються у верхній зоні приміщення (не нижче 2,5 м над підлогою) рівномірно (загальне рівномірне освітлення) або з врахуванням розташування робочих місць (загальне локалізоване освітлення). Комбіноване освітлення складається із загального та місцевого. Його доцільно застосовувати при роботах високої точності, а також, якщо необхідно створити певний або змінний, в процесі роботи, напрямок світла. Місцеве освітлення створюється світильниками, що концентрують світловий потік безпосередньо на робочих місцях. Застосування лише місцевого освітлення не допускається з огляду на небезпеку виробничого травматизму та професійних захворювань.

За функціональним призначенням штучне освітлення поділяється на робоче, аварійне, евакуаційне, охоронне, чергове.

Робоче освітлення призначене для забезпечення виробничого процесу, переміщення людей, руху транспорту і є обов'язковим для всіх виробничих приміщень.

Аварійне освітлення використовується для продовження роботи у випадках, коли раптове відключення робочого освітлення, та пов'язане з ним порушення нормального обслуговування обладнання може викликати вибух, пожежу, отруєння людей, порушення технологічного процесу. Мінімальна освітленість робочих поверхонь при аварійному освітленні повинна складати 5% від нормованої освітленості робочого освітлення, але не менше 2 лк.

Евакуаційне освітлення призначене для забезпечення евакуації людей з приміщень при аварійному відключенні робочого освітлення. Його необхідно влаштовувати в місцях, небезпечних для проходу людей в приміщеннях допоміжних будівель, де можуть одночасно знаходитись більше 100 чоловік; в проходах; на сходових клітках, у виробничих приміщеннях, в яких працює більше 50 чоловік. Мінімальна освітленість на підлозі основних проходів та на сходах при евакуаційному освітленні повинна бути не менше 0,5 лк, а на відкритих майданчиках — не менше 0,2 лк.

Охоронне освітлення влаштовується вздовж меж території, яка охороняється в нічний час спеціальним персоналом. Найменша освітленість повинна бути 0,5 лк на рівні землі.

Чергове освітлення передбачається у неробочий час, при цьому, як правило, використовують частину світильників інших видів штучного освітлення.

6.2. Природне освітлення

Природне освітлення має важливе фізіолого-гігієнічне значення для працюючих. Сонячне випромінювання зігріває та знезаражує повітря. Окрім того, природне світло має і психологічну дію.

Природному освітленню властиві і недоліки: воно непостійне в різні періоди доби та року, в різну погоду; нерівномірно розподіляється по площі виробничого приміщення.

Природне освітлення поділяється на бокове (одно- або двостороннє), що здійснюється через світлові отвори (вікна) в зовнішніх стінах; верхнє, що здійснюється через ліхтарі, отвори в дахах і перекриттях; комбіноване – поєднання верхнього та бокового освітлення.

Оскільки природне освітлення непостійне впродовж дня, кількісна оцінка цього виду освітлення проводиться за відносним показником – коефіцієнтом природного освітлення (КПО):

$$\text{КПО} = \frac{E_{\text{вн}}}{E_{\text{зовн}}} \cdot 100\%$$

$E_{\text{вн}}$ - освітленість в даній точці в середині приміщення;

$E_{\text{зовн}}$ - освітленість горизонтальної поверхні відкритого небосхилу.

Нормовані значення КПО визначаються „Будівельними нормами і правилами” (СНИП П-4-79).

6.3. Штучне освітлення

Штучне освітлення може бути загальним та комбінованим. *Загальним* називають освітлення. При якому світильники розміщуються у верхній зоні приміщення (не нижче 2,5 м над підлогою). *Комбіноване* освітлення складається із загального та місцевого. Його доцільно застосовувати при роботах високої точності. *Місцеве* освітлення створюється світильниками, що концентрують світловий потік безпосередньо на робочих місцях. Застосування лише місцевого

освітлення не допускається з огляду на небезпеку виробничого травматизму та професійних захворювань.

За функціональним призначенням штучне освітлення поділяється на робоче, аварійне, евакуаційне, охоронне, чергове.

Штучне освітлення передбачає у всіх виробничих та побутових приміщеннях, де недостатньо природного світла, а також для освітлення приміщень в темний період доби.

Найменша освітленість робочих поверхонь у виробничих приміщеннях регламентується СНІП II-4-79 і визначається в основному, характеристикою зорової роботи. В СНІП II-4-79 вісім розрядів зорової роботи.

Характеристика зорової роботи	Найменший розмір об'єкта розпізнання, мм	Розгляд зорової роботи	Штучне освітлення		Природне освітлення			Сумісне освітлення
			Освітленість, лк		КПО, %			
			При комбінованому освітленні	При загальному освітленні	При верхньому чи комбінованому освітленні	При боковому освітленні	При верхньому чи комбінованому освітленні	При боковому освітленні
Високої точності	0,3-0,5	3	2000-400	500-200	5	2	3	1,2
Середньої точності	0,5-1,0	4	750-300	300-150	4	1,5	2,4	0,9
Малої точності	1-5	5	300-200**	200-100	3	3	1,8	0,6
Загальне спостереження за ходом виробничого процесу	--	6	--	75*-30	1*	1*	0,7*	0,2*

Таблиця 6.1 Характеристика зорової роботи.

* - При постійному спостереженні за процесом.

** - Норматив стосується роботи при середньому контрасті об'єкту з фоном і темним фоном.

6.4. Джерела освітлення

В якості джерела штучного освітлення широко використовують лампи розжарювання та газорозрядні лампи.

Лампи розжарювання відносять до теплових джерел світла. Ці лампи характеризуються простотою конструкції та виготовлення, відносно низькою вартістю, зручністю експлуатації, широким діапазоном напруг та потужностей. Поряд з перевагами їм притаманні і суттєві недоліки: велика яскравість

(засліплююча дія); низька світлова віддача(7-20 лм\Вт); відносно малий термін експлуатації (до 2,5 тис. год.);висока температура нагрівання (до 140⁰С і вище).

Лампи розжарювання як правило використовують для місцевого освітлення, а також освітлення приміщень з тимчасовим перебуванням людей.

Газорозрядні лампи внаслідок електричного розряду в середовищі інертних газів і парів металу та явища люмінесценції випромінюють світло оптичного діапазону спектру.

Основною перевагою газорозрядних ламп є їх економічність. Термін експлуатації – до 10 тис. год., а температура нагрівання(люмінесцентні) – 30-60⁰С. За спектральним складом видимого світла розрізняють люмінесцентні лампи: денного світла (ЛД), денного світла з покращеною передачею кольорів(ЛДЦ), холодного білого (ЛХБ), теплого білого (ЛТБ) та білого (ЛБ) кольорів.

Основним недоліком газорозрядних ламп є пульсація світлового потоку, що може зумовити виникнення стробоскопічного ефекту. До недоліків цих ламп також відносять складність схеми включення, шум дроселів, значний час між включенням та запалюванням ламп, відносна дороговизна.

Світильник – світловий прилад, що складається із джерела світла (лампи) та освітлювальної арматури. Арматура перерозподіляє світловий потік лампи в просторі. Окрім того, вона захищає джерело світла від впливу оточуючого пожежо- та вибухонебезпечного, хімічно-активного середовища, механічних ушкоджень, пилу, бруду, атмосферних опадів.

Залежно від конструктивного виконання розрізняють світильники: відкриті, захищені, закриті, пилонапроникні, вологозахищені, вибухонебезпечні та підвищеної надійності проти вибуху.

Контрольні запитання

1. Які основні вимоги ставляться до систем виробничого освітлення ?
2. В чому виражається вплив незадовільної освітленості робочого місця на людину?
3. Класифікація типів природного освітлення.
4. Методика нормування природного освітлення.
5. Класифікація систем штучного освітлення за функціональним призначенням.
6. Класифікація штучного освітлення за типом розташування джерел світла.

Лекція 7. Виробничий шум. Параметри, вплив на працюючих. Нормування, заходи і засоби захисту працюючих

План

- 7.1. Закономірності, що спостерігаються при поширенні звукових хвиль у повітрі
 - 7.2. Вплив шуму на організм людини
 - 7.3. Заходи і засоби захисту працюючих від шкідливої дії виробничого шуму
- Контрольні запитання

Джерелами шуму на виробництві є коливання, що виникають при зіткненні, терті, ковзанні твердих тіл, витіканні рідин і газів, при роботі верстатів, ручних інструментів, електричних машин і т. п.

У практиці виробничої санітарії *шумом називається* будь-який небажаний звук або сукупність звуків різної частоти й інтенсивності, що несприятливо впливають на організм людини.

За *фізичною сутністю* шум – це механічні коливання часток пружного середовища (газу, рідини, твердого тіла), що виникають під впливом будь-якої зовнішньої сили.

Пружні коливання часток середовища частотою 16 Гц...20 кГц називаються звуковими, коливання частот нижче 16 Гц – інфразвуковими, а коливання частотою вище 20 кГц – ультразвуковими.

Хоча інфразвукові й ультразвукові коливання не викликають звукового відчуття у людини, вони біологічно впливають на її організм.

Гігієнічна оцінка шуму допускає його класифікацію за двома принципами – характером спектра і часовими характеристиками.

За характером спектра:

1. Широкополосний шум – з безперервним спектром більше 1-ї октави;
2. Вузькополосний (тональний) шум – з безперервним спектром менше однієї октави або в спектрі якого присутні виражені дискретні тони. Тональний характер шуму встановлюється виміром у триоктавних смугах частот і визначається при перевищенні рівня в одній смузі над сусідніми не менше ніж на 10 дБ.

За часовими характеристиками:

1. Постійний – рівень звуку якого за 8-часовий робочий день змінюється в часі не більше ніж на 5 дБ А.

2. Непостійний – рівень звуку якого за 8-часовий робочий день змінюється в часі більше ніж на 5 дБ А.

Непостійний шум, у свою чергу, підрозділяється на такі категорії:

а) коливні в часі, рівень звуку яких безупинно змінюється в часі;

б) переривчасті, рівень звуку яких східчасто змінюється більше ніж на 5 дБ А при тривалості інтервалів з постійним рівнем шуму ≥ 1 С.

3. Імпульсні, що складаються з одного або декількох звукових сигналів, кожен тривалістю < 1 С.

7.1. Закономірності, що спостерігаються при поширенні звукових хвиль у повітрі

Звуковим хвилям властиві визначені закономірності, що спостерігаються при поширенні їх у часі й просторі. До цих закономірностей відносяться явища відбиття, переломлення, дифракції та інтерференції хвиль.

Розглянемо ці закономірності в мінімальному приближенні до їх фізичної суті.

Явище дифракції звукових хвиль. При поширенні звуку в приміщенні, тобто в обмеженому просторі, фронт звукової хвилі наштовхується на перешкоди –

границі розділу середовищ, наприклад, повітряного (робочої зони) і бетонного (матеріалу стіни) або матеріалу спеціальної шумозахисної перегородки. При цьому частина звукової енергії відбивається назад у приміщення, а деяка – передається через перешкоду (матеріал стіни чи шумозахисної перегородки), тим самим викликаючи утворення нового звукового поля. Характеристики цього поля залежать, в основному від акустичних властивостей матеріалу шумозахисної перегородки, а також від її розмірів. Причому, при деяких співвідношеннях геометричних розмірів шумозахисної перегородки (l_1) та довжини звукової хвилі (l_2) остання може обгинати цю перегородку. Таке явище називається *дифракцією*.

Слід зазначити, що коли розміри шумозахисної перегородки менше довжини хвилі, то значна частина звукової енергії внаслідок дифракції пошириться за перешкоду.

Якщо ж довжина хвилі менше розміру шумозахисної перегородки, що знаходиться на шляху поширення фронту хвилі, то в цьому разі за перешкодою утвориться так звана «акустична тінь».

У випадку, коли спостерігається огинання перешкоди (шумозахисної перегородки) або відбиття хвилі, то відбувається арифметичне підсумовування амплітуд хвилі у кожній точці простору. В тих точках простору, до яких обидві хвилі (падаюча та відбита) приходять у фазі, спостерігається їх підсилення. Якщо ж хвилі приходять у протифазі, то відбувається ослаблення їх результуючої амплітуди. Таке явище називається *інтерференцією*.

Розглянуті закони поширення звукових хвиль мають цілком визначені математичні закономірності й повинні враховуватися при проектуванні будинків, споруд, розробці технічних засобів захисту від шуму.

7.2. Вплив шуму на організм людини

Інтенсивний шумовий вплив викликає в звуковому аналізаторі людини зміни, які спричиняють відповідну реакцію всього організму. В цьому плані характерною рисою звукового аналізатора людини є *ефект адаптації*, який виражається в часовому зсуві (підвищенні) порогів слухової чутливості. Цей ефект викликається тривалим впливом акустичних коливань (шуму) підвищеного рівня. Підвищення слухових порогів, тобто постійне зміщення порогу слуху, виражається в розвитку професійного захворювання, яке називається глухуватістю (погіршенням слуху).

Серед численних проявів несприятливого впливу шуму на організм людини виділяють: погіршення слуху, зниження розбірливості мови, розвиток втомлення, порушення сну, серцебиття.

Літературні дані показують, що збільшення виробничого шуму на 10 дБ виражається в підвищенні рівня захворюваності працюючих в 1,2...1,3 рази.

З цього виходить, що несприятливий вплив шуму на організм людини має істотні як фізіологічні, так і економічні наслідки.

У нашій країні правилам гігієнічного нормування шуму приділяють увагу з 1956 р. Відповідно до медичних показань ці норми переглядаються у бік зниження

ГДР. На даний час діють «Державні санітарні норми виробничого шуму, ультразвуку та інфразвуку. ДСН 3.3.6.037-99.

Непостійний шум на робочих місцях оцінюється інтегральним параметром – еквівалентним рівнем звуку в дБА. Допускається також характеризувати непостійний шум величинами *доза шуму* або *відносна доза шуму*. При цьому поняття «*еквівалентний рівень шуму*» виражає величину рівня шуму за певний час (у країнах СНД – за 8 годин), усереднене за правилом рівної енергії, а «*доза шуму*» – кількісну характеристику шуму за час його дії.

Для дослідження шуму використовують диференційний та інтегральний методи.

Диференційний метод полягає у вимірюванні *рівня звукового тиску* на середньгеометричних частотах кожної октавної полоси. Цей метод, в основному використовують для дослідження нового обладнання, технологічних процесів.

Інтегральний метод полягає у вимірі одночислової характеристики – *рівня звуку* відносно всього спектра звукових коливань. Використовують цей метод для перевірки відповідності шумової обстановки у виробничих приміщеннях, які попередньо пройшли дослідження диференційним методом.

При оцінці шуму вимірювані величини порівнюють з гранично допустимими величинами (ГДР) рівня звукового тиску чи рівня звуку (еквівалентних рівнів звуку). Причому, для тонального й імпульсного шумів граничні значення зменшуються на 5 дБ. Для коливного в часі й переривчастому шумі максимальний рівень звуку складає $L_{\max} \leq 110$ дБ А, для імпульсного $L_{\max} \leq 125$ дБ.

Вимірювання виконують спеціальними приладами – шумомірами.

7.3. Заходи і засоби захисту працюючих від шкідливої дії виробничого шуму

Заходи з боротьби із шумом підрозділяються на організаційні, медико-профілактичні, архітектурно-планувальні, технічні.

Організаційні й архітектурно – планувальні заходи:

- угрупування приміщень з підвищеним рівнем шуму в одній зоні будинку, відділення їх коридорами, підсобними, допоміжними, складськими приміщеннями;
- застосування результатів математичного прогнозування рівня шуму на етапі проектування будівництва або реконструкції;
- проектування по можливості більшої кількості виробничих приміщень витягнутої форми, висотою 6...7 м. При цьому забезпечується зменшення числа відбиття звукових хвиль;
- заборонено діючим стандартом перебування працюючих у зонах з рівнями звукового тиску $L > 135$ дБ у будь-якій октавній смузі.

Медико-профілактичні:

- проведення попередніх та періодичних медичних оглядів, диспансерне спостереження за здоров'ям працюючих в умовах підвищеного рівня шуму

протягом першого року роботи (через індивідуальну чутливість людини відносно дії шуму);

- підвищення опірності організму працюючих до впливу шуму (щоденний прийом вітамінів В1, С протягом 2-х тижнів);
- використання кімнат психологічного розвантаження, санітарно-курортного лікування.

Технічні засоби захисту від шкідливої дії шуму передбачають використання трьох головних напрямків:

- а) усунення причин виникнення шуму або зниження його рівня в джерелі;
- б) ослаблення шуму на шляху його поширення;
- в) індивідуальний захист працюючих.

Найбільш ефективним шляхом зниження шуму є заміна гучних технологічних операцій на малOSHUMNІ, наприклад, штампування – пресуванням, заміна клепки – зварюванням і т. п.

Так як реалізація таких методів захисту не завжди реальна та доцільна з економічної точки зору, то застосовують зниження шуму в джерелі: застосування в механізмах матеріалів із звукобирними властивостями, своєчасне проведення профілактики й планово-попереджувальних ремонтів.

Одним з найбільш простих рішень щодо зниження шуму на шляху його поширення є застосування звукоізолюючих кожухів – звуковідбиваючих або звукопоглинаючих.

Звуковідбиваючі кожухи забезпечують зниження рівня звуку за рахунок високого коефіцієнта відбиття. Такі кожухи можуть знизити рівень звукового тиску на 20...25 дБ.

Звукопоглинаючі кожухи забезпечують зменшення звуку за рахунок перетворення кінетичної енергії звукових хвиль у теплову при коливанні малих об'ємів повітря в порах звукопоглинаючого матеріалу. Такі кожухи можуть знизити рівень звукового тиску на 20...30 дБ.

Ослаблення аеродинамічного шуму, створюваного компресорами, системами пневмотранспорту і т. п. здійснюють глушителями різних типів.

При великих габаритах машин, устаткування передбачають спеціальні кабіни для операторів.

Значний ефект зниження шуму від устаткування дає застосування акустичних екранів, які обгороджують джерело шуму від робочого місця або зони обслуговування. Дія такого екрана може бути заснована на ефекті створення акустичної тіні, за рахунок поглинання або відбиття звукової енергії. При цьому слід пам'ятати, що ефект екранного захисту виявляється найбільш помітно лише в області високих та середніх частот і менш ефективний в області низьких частот через дифракцію хвиль, яка може призводити до огинання захисного екрана звуковим полем через невідповідність довжини хвилі і розміру екрана.

Одним з розповсюджених заходів зниження шуму є *акустична обробка приміщень*. Застосування такого технічного рішення дозволяє знизити шум у результаті дії механізму поглинання. Ефективність захисту в цьому разі також залежить від співвідношення розміру пор в облицювальному матеріалі й довжини

звукової хвилі і, природно, характеризується найбільшим коефіцієнтом на високих і середніх частотах.

У багатоповерхових промислових будинках важливий захист приміщень і від структурного шуму, який виникає при закріпленні устаткування, що характеризується підвищеним шумом, на елементах конструкції будинку. Ослаблення передачі такого шуму по будинку здійснюється шумоізоляцією і шумопоглинанням, а також влаштуванням так званих «плаваючих підлог» – підлог виробничих приміщень, які не зв'язані жорстко з конструктивними елементами будинку.

Як *індивідуальні засоби захисту* від шуму застосовують спеціальні вкладиші у вушну раковину – беруші, а також шумозахисні навушники.

Контрольні запитання

1. Навести визначення шуму.
2. Сутність явища дифракції звукової хвилі.
3. У чому виражається негативний вплив шуму на організм людини ?
4. Які методи використовують для дослідження шуму ?
5. Класифікація заходів і засобів захисту від шуму.
6. Організаційні й архітектурно-планувальні заходи захисту від шуму.
7. Технічні колективні заходи і засоби захисту від шуму.
8. Індивідуальні засоби захисту від шуму.

Лекція 8. Виробнича вібрація

План

8.1. Гігієнічне нормування вібрації

8.2. Заходи й засоби захисту працюючих від дії вібрації

Контрольні запитання

Вібрація - це механічні коливання, котрі виникають в пружних тілах або в тілах, що знаходяться під впливом змінного фізичного поля.

Характер та ступінь поширення коливань по тілу людини визначається їх частотою, амплітудою, тривалістю дії, площею контакту тіла людини та джерела вібрації, місцем прикладання та напрямком вібраційного впливу, демпферними властивостями тканини.

Класифікація вібрації:

За дією на організм людини вібрація класифікується за такими ознаками:

- за способом передачі вібрації на людину;
- за напрямком дії вібрації;
- за характером спектра;
- за часовими характеристиками.

За способом передачі на організм людини вібрація підрозділяється на загальну й локальну.

Загальна вібрація діє на організм людини через опорні поверхні – сидіння, ноги людини.

Відповідно до ГОСТ 12.1.012-90 «Вібраційна безпека. Загальні вимоги» існують наступні види загальної вібрації:

- *транспортна*, що виникає при русі транспортних засобів;
- *транспортно – технологічна*, що виникає при роботі операторів на машинах, технологічних засобах з обмеженим переміщенням у виробничих приміщеннях;
- *технологічна*, що виникає при роботі на стаціонарних машинах чи обладнанні або передається на робочі місця, що не мають джерел вібрації.

Локальна вібрація діє на окремі частини тіла людини.

Джерелами локальної вібрації є пневматичні відбійні молотки, ковальсько-пресове устаткування, технологічне устаткування складальних цехів, шліфувальні й полірувальні верстати і т. п.

За характером спектра вібрація підрозділяється з урахуванням виду (загальна або локальна) на такі категорії.

1. Для загальної вібрації:

а) низькочастотна, з перевагою максимальних рівнів в октавних смугах частот 8 і 16 Гц;

б) середньочастотна – 31,5; 63 Гц;

в) високочастотна – 125; 250; 500; 100 Гц.

2. Для локальної вібрації і вібрації робочих місць за тими ж видами спектрального розподілу з частотами 1 і 4 Гц – для низькочастотної, 8 і 16 Гц – для середньочастотної і 31,5, 63 Гц – для високочастотної вібрації.

За часовими характеристиками вібрація підрозділяється на такі види:

- *постійна*, для якої величина віброшвидкості змінюється не більше ніж у 2 рази (< 6 дБ) при часі спостереження $t_{\text{спост}} \geq 1$ хв;
- *непостійна* – для якої величина віброшвидкості змінюється не менше ніж у 2 рази (> 6 дБ) при такому ж часі спостереження ($t_{\text{спост}} \geq 1$ хв).

Непостійну вібрацію, у свою чергу, підрозділяють на такі категорії:

- *коливна*, для якої рівень віброшвидкості змінюється плавно безупинно в часі;
- *переривчаста*, коли тривалість вібраційних впливів на оператора складає $t > 1$ с;
- *імпульсна*, що складається з одного або декількох вібраційних впливів (наприклад, ударів), кожен тривалістю менше 1с, при частоті їхнього надходження $t < 5$ Гц.

Під впливом інтенсивної вібрації (особливо локальної), в організмі людини відбуваються функціональні зміни окремих систем і регуляторної функції центральної нервової системи. Вібрація викликає появу вібраційної хвороби, що може призвести до втрати працездатності. Вібраційна хвороба може виявлятися у вигляді порушення діяльності вестибулярного апарата, зниженні температурної та больової чутливості людини.

8.1. Гігієнічне нормування вібрації

Нормуються параметри вібрації відповідно до вимог ДСН 3.3.6.039-99. Державні санітарні норми виробничої та загальної вібрацій та ГОСТ 12.1.012-90 «Вибрационная безопасность. Общие требования».

Нормованими параметрами вібрації є *середньоквадратичне значення віброшвидкості*, її логарифмічний рівень або *віброприскорення* в октавних смугах частот (для загальної й локальної вібрації).

Загальна вібрація нормується в октавних смугах з середньгеометричними частотами $f_{\text{сг}} = 1; 2; 4; 8; 16; 31,5; 63$ Гц.

Локальна вібрація нормується в октавних смугах з середньгеометричними частотами $f_{\text{сг}} = 8; 16; 31,5; 63; 125; 250; 500; 1000$ Гц.

При оцінці вібрації за допомогою *доз* нормованим параметром є *еквівалентне кориговане значення* контролюваного параметра.

Сумарний час роботи в контакт з *ручними машинами*, що викликають вібрацію, не повинен перевищувати 2/3 робочої зміни. При цьому тривалість одноразового безперервного впливу вібрації, включаючи мікропаузи, що входять у дану операцію, не повинна перевищувати 15...20 хв.

Сумарний час роботи з ручним віброінструментом при восьмигодинному робочому дні й п'ятиденному робочому тижні, залежно від виду виконуваних робіт, не повинен перевищувати 15...30 % робочого часу. При роботі з віброінструментом маса устаткування, утримувана руками, не повинна перевищувати 10 кг, а сила натиску – 196 Н.

Якщо в доповнення до вібрації на організм людини одночасно діють супутні негативні виробничі фактори (наприклад, знижена температура повітря, підвищений рівень шуму, загазованість, запиленість повітря), то необхідно розробляти спеціальні режими робочої зміни (додаткові технологічні перерви, зниження допустимого рівня вібрації нижче гранично допустимого рівня (ГДР) і т. п.).

За умови співпадання частот власних коливань внутрішніх органів та частот зовнішніх збурювальних сил виникає резонанс. Резонанс тіла людини виникає при частотах понад 0,7 Гц.

Резонансна частота для голови (при сидячому положенні людини)-2-3 Гц при вертикальних вібраціях і 1,5-2 Гц-при горизонтальних вібраціях. Резонанс очних яблук лежить в межах 60-90 Гц, і саме вібрації з такими частотами викликають розлад зорового сприйняття. Для грудей, діафрагми та живота резонансними є частоти 3-3,5 Гц. Ці частоти можуть призвести до порушення функції дихання. Резонансна частота для всього тіла в сидячому положенні-4-6 Гц.

8.2. Заходи й засоби захисту працюючих від дії вібрації

За організаційною ознакою заходи та засоби захисту від вібрації підрозділяють на заходи індивідуального та колективного захисту.

Відносно до джерела виникнення вібрації *заходи колективного захисту* поділяються на такі:

- зниження параметрів вібрації впливом на джерело виникнення;

- зниження інтенсивності вібрації на шляху її поширення від джерела виникнення.

Метод зниження параметрів вібрації впливом на джерело виникнення

Вплив на джерело виникнення вібрації зводиться до зміни: конструктивних елементів джерела вібрації; характеру сил і моментів, обумовлених робочим процесом у машині, що викликають вібрацію. Використовують також методи зрівноважування окремих деталей, вузлів машин і механізмів; відстройку по частоті робочого режиму обладнання від діапазону резонансних явищ.

Відстройка від режиму резонансу виконується за допомогою раціонального вибору маси й пружності коливної системи, або зміною частоти змушувальної сили.

Метод зниження інтенсивності вібрації на шляху її поширення

На шляху поширення вібрацію знижують за рахунок таких технічних рішень:

- використання додаткових пристроїв, що вбудовують в конструкцію машини (віброізоляційні, віброгасні);
- застосування покриття, що демпфірує вібрацію;
- використання антифазної синхронізації джерел вібрації.

Останній метод може бути реалізований тільки при парній кількості джерел вібрації, та за умови, що ці джерела характеризуються однаковими вібраційними характеристиками.

При проектуванні засобів віброзахисту у ряді випадків використовують комбінації вказаних методів.

Ефективним методом зниження рівня вібрації є *динамічне віброгасіння*. Засоби динамічного віброгасіння за принципом дії підрозділяються на динамічні й ударні.

Згідно з конструктивним принципом існують пружинні, маятникові, ексцентрикові та гідравлічні *динамічні* віброгасники. Вони являють собою додаткову коливальну систему, що кріпиться на вібруючому агрегаті і набудовану таким чином, що в кожен момент часу збуджуються коливання, що знаходяться у протифазі з коливаннями агрегату. Ефективність дії віброгасників обмежується агрегатами з дискретною вібрацією практично однієї частоти.

Як *ударні* застосовують віброгасники маятникового, пружинного, плаваючого й камерного типу. Як правило, маятникові ударні віброгасники використовують для зниження вібраційних коливань з частотою 0,4...2 Гц, пружинні – 2...10 Гц, плаваючі – вище 10 Гц.

Віброгасники *камерного типу* найчастіше використовують для зниження вібрації компресорів. Вони встановлюються на всмоктувальній і нагнітальній стороні компресорних трубопроводів.

Метод *віброізоляції* полягає у зменшенні передачі інтенсивності коливань від джерела вібрації до об'єкта, що захищається, шляхом введення в коливальну систему додаткового пружного зв'язку. Цей зв'язок перешкоджає повній передачі енергії від коливного агрегата до основи (фундаменту) або від основи, яка генерує

вібрацію, до людини чи до конструкцій, що захищаються. Віброізоляція здійснюється наступними шляхами:

- установкою джерела вібрації на віброізолятори;
- установкою пружних вставок у комунікаціях водопроводів;
- застосуванням пружних прокладок у вузлах кріплення воздуховодів, несучих перекриттях конструкцій будинків, у ручному механізованому інструменті і т. п.

Для віброізоляції стаціонарних машин, технологічного обладнання з вертикальною змушувальною силою найчастіше застосовують гумові, пружинні та комбіновані віброізолятори.

Комбінований віброізолятор являє собою сполучення пружинного віброізолятора з пружною прокладкою, яка передбачена для забезпечення необхідного діапазону коливань, що гасяться. Пружні елементи таких віброізоляторів можуть бути металевими, полімерними, волокнистими, пневматичними, гідравлічними, електромагнітними.

Метод *вібродемпфування* полягає у зменшенні рівня вібрації об'єкта, що захищається, за рахунок перетворення енергії механічних коливань коливної системи в теплову енергію. Вібродемпфуючі властивості матеріалів визначаються величиною коефіцієнта втрат (δ). Збільшення значення коефіцієнта δ забезпечує підвищення ефекта вібродемпфування.

Вібродемпфування реалізується такими шляхами:

- виготовленням вібродемпфуючих об'єктів з матеріалів, що характеризуються високим коефіцієнтом втрат (пластмаса, дерево, гума, капрон);
- нанесенням на коливні об'єкти покриття з матеріалів, що характеризуються високим коефіцієнтом втрат (т. н. вібродемпфуючі покриття).

Дія вібродемпфуючих покриттів заснована на ослабленні вібрації шляхом переходу коливальної енергії в теплову при пружних деформаціях матеріалу покриття.

Ефективна дія вібродемпфуючих покриттів спостерігається на резонансних частотах несучої металевої конструкції.

Залежно від величини модуля пружності (E) вібродемпфуючі покриття підрозділяються на тверді ($E = 10^8 \dots 10^9$ Па) й м'які ($E < 10^8$ Па).

Корисна дія твердих покриттів виявляється, головним чином, в області низьких і середніх частот, а м'яких – в області високих частот.

До *твердих* покриттів відносяться тверді пластмаси, руберойд, бітумізована повсть, фольга, гідроізол, склоізол, фольгоізол та ін.

Дія твердих покриттів обумовлена деформаціями матеріалу в напрямку, рівнобіжному робочій поверхні, на яку воно наноситься. Покриття цього типу рекомендується виконувати багат шаровими. Коефіцієнт втрат (δ) багат шарових вібродемпфуючих покриттів знаходиться в межах від 0,15 до 0,40.

До *м'яких* вібродемпфуючих покриттів відносяться м'які пластмаси, матеріали типу гуми (піноеласт, технічний вініпор), окремі види пластмас та пінопластмас. Дія м'яких покриттів обумовлена деформаціями матеріалу за

товщиною. Значення коефіцієнту втрат (δ) таких покриттів знаходяться в межах 0,05...0,5.

Листові м'які вібродемпфуючі покриття застосовують для зниження рівня вібрації при ручній ковці, обробці тонкостінних конструкцій малої твердості та інш.

Для зниження рівня вібрації об'єктів, що мають складну геометричну форму чи коли неможливо використовувати листові покриття, застосовують *вібродемпфуючі мастики*. Їх застосовують для зниження вібрації вентиляційних систем, відцентрових компресорів, насосів, трубопроводів. Найвища ефективність покриття з вібродемпфуючої мастики досягається при товщині покриття рівній двом – трьом товщинам демпфованого елементу конструкції.

Коефіцієнт втрат (δ) таких мастик лежить в межах від 0,3 до 0,45.

Індивідуальні засоби захисту працюючих від дії вібрації

Індивідуальні засоби захисту від дії вібрації за місцем контакту оператора з вібруючим об'єктом підрозділяються на такі види:

- для рук оператора – рукавиці чи перчатки з віброгасними долонями; віброгасні вкладиші;
- для ніг оператора – спеціальне взуття з віброгасною підошвою, виіброгасні наколінники;
- для тіла оператора – віброгасні нагрудники, пояси, спеціальні костюми.

Загальні вимоги до засобів індивідуального захисту від дії вібрації регламентуються ГОСТ 12.1.012-90 ССБТ. «Засоби індивідуального захисту від вібрації. Загальні технічні вимоги».

Контрольні запитання

1. Навести визначення виробничої вібрації.
2. Класифікація виробничої вібрації за дією на організм людини.
3. Дія вібрації на організм людини.
4. Колективні методи захисту від вібрації.
5. Колективні засоби захисту від вібрації.
6. Метод динамічного віброгасіння.
7. Метод віброізоляції.
8. Метод вібродемпфування.
9. Індивідуальні засоби захисту працюючих від впливу вібрації.

Лекція 9. Електробезпека

План

- 9.1. Особливості дії електричного струму на організм людини
- 9.2. Види електричних травм
- 9.3. Фактори, що впливають на ступінь ураження людини електричним струмом
- 9.4. Методи захисту в електроустановках
- Контрольні запитання

Практика показує, що в усіх областях застосування електричної енергії на підприємствах і в організаціях мають місце випадки ураження людини електричним струмом.

Це може відбуватися в наступних випадках:

- при дотику до струмоведучих частин електроустановки;
- при наближенні на недопустимо близьку відстань до неізольованих струмоведучих частин;
- з появою в електроустановці аварійного режиму що, як правило, призводить до появи так званих напруги кроку і напруги дотику;
- при невідповідності параметрів електроустановки нормам, наведеним у відповідних ГОСТ, ДСТ, Правилах устрою електроустановок (ПУЕ), Правилах безпечної експлуатації електроустановок (ПБЕЕ).

9.1. Особливості дії електричного струму на організм людини

Електричний струм, що протікає через тіло людини, призводить до виникнення в ньому наступних основних нестандартних процесів:

- безпосереднє роздратування та збудження живих тканин (м'язів, нервових волокон, серцево-судинної системи). Цей процес відбувається в тому разі, коли шлях протікання струму пролягає безпосередньо через живі тканини організму людини;
- рефлекторне (непряме) збудження тканин, що є наслідком дії електричного струму на центральну нервову систему;
- посилення процесу збудження тканин, виникнення неадекватних та недоцільних команд центральної нервової системи в результаті накладання електричного струму на процеси розповсюдження біострумів;
- перетворення електричної енергії в теплову при проходженні електричного струму через живі тканини, які характеризуються певним електричним опором.

У результаті цього, протікання електричного струму через організм людини являє собою складний процес, який супроводжується значним спектром фізико-біологічних та хімічних реакцій, основними з яких є термічна, електролітична, механічна та біологічна. Для виявлення їх сутності стисло охарактеризуємо механізм дії кожної з вказаних реакцій.

Термічна реакція тканин організму людини виникає внаслідок перетворення електричної енергії в теплову. Справа в тому, що тканини людини характеризуються кінцевою величиною опору протіканню електричного струму. В зв'язку з цим, при протіканні струму, відповідно до закону Ома, на опорі формується деяка потужність, що трансформується в теплову енергію. При цьому дія електричного струму може виявлятися в нагріванні до високих температур

окремих ділянок тканини тіла людини, кровоносних судин, нервових волокон і т. ін. і, як наслідок, викликати значні функціональні зміни в організмі або його окремих частинах.

Електролітична дія електричного струму на живі тканини полягає в розкладанні внутрішньоклітинної органічної рідини на іони. Такий процес може супроводжуватись значними змінами її фізико-хімічного складу і, як наслідок, порушенням функціональних характеристик організму людини.

Механічна реакція організму людини на протікання електричного струму виявляється у вигляді електродинамічного ефекту, який полягає, наприклад, у різкому скороченні м'язових тканин. У цьому разі може спостерігатися їх розрив, розрив та порушення кровоносних судин і т. п.

Біологічна реакція організму людини на електричний струм формується в результаті його дії на внутрішні біоелектричні процеси, в подразненні живих тканин. Оскільки величина зовнішнього струму може бути значно більша за рівні біострумів, то при цьому можуть виникнути специфічні, в ряді випадків значні розлади діяльності організму людини в цілому.

9.2. Види електричних травм

Розглянуті вище реакції організму людини та дія електричного струму і електричної дуги на живі тканини можуть призводити до електричних травм – порушень функцій життєдіяльності живих тканин, окремих частин чи організму людини в цілому. Вся сукупність можливих електричних травм класифікується як *місцеві електричні травми й електричні удари*.

Місцева електрична травма – ясно виражене місцеве порушення цілісності тканин та кісток тіла людини, що викликається дією електричного струму або електричної дуги.

Слід зазначити, що більшість місцевих електричних травм, як правило, визивається відносною короткочасною дією струму, значного за величиною (більше 1 А).

Серед великої кількості видів місцевих електричних травм найбільш поширеними є: електричні опіки, електричні знаки, механічні пошкодження та електроофтальмія.

Електричні опіки – місцеві пошкодження живих тканин тіла людини, що виникають при протіканні через них електричного струму або в результаті дії електричної дуги. Таким чином, ці місцеві електричні травми підрозділяються на два види – *опік струмом* та *дуговий опік*.

Опік струмом виникає внаслідок його термічної дії. Річ у тому, що на ділянках тканин тіла людини, через які протікає електричний струм, як і на будь-якому опорі електричному струму, згідно з фізичними законами, формується деяка електрична потужність. Ця потужність перетворюється на теплову. В тому разі, якщо величина електричної потужності достатня для нагрівання ділянки тіла людини до температури 60...70 °С, то в зв'язку з тим, що людина являє собою білкову форму матерії, – відбувається процес переходу білка з рідкої, живої фази – до твердої, неживої. Такі опіки можуть проникати глибоко всередину тканин тіла

людини і потребують довгострокового лікування. Опік струмом являється однією з самих розповсюджених електричних травм.

Електричні знаки – пошкодження ділянки шкіряного шару тіла людини внаслідок його безпосереднього контакту з струмоведучою частиною електроустановки. Природа виникнення цього виду електричних травм вивчена недостатньо. Останні гіпотези представляють її як дію електролітичної та механічної дії електричного струму. Електричні знаки мають вигляд припухлості з затверділою ділянкою шкіри. Іноді електричні знаки мають вигляд форми тієї ділянки струмоведучої частини електроустановки, до якої доторкнувся потерпілий. Самі електричні знаки безболісні. У разі значних розмірів уражених ділянок шкіри ці електричні травми можуть призводити до порушення функцій потерпілої частини організму людини.

Механічні пошкодження – ушкодження частин тіла людини, яке наступило внаслідок мимовільних судорожних скорочень м'язових тканин людини під дією протікаючого через них електричного струму. В цьому разі є наявною електродинамічна реакція організму людини на прикладений електричний струм.

Електроофтальмія – запалення зовнішніх оболонок очей – роговиці та кон'юктиви, що виникає під дією активного потоку ультрафіолетового діапазону випромінювань електричної дуги. Ця електрична травма проявляється, як результат хімічної реакції клітин, в яких виникають зміни фізико-хімічного складу різної глибини та інтенсивності. Зовнішньо наслідок дії електричної дуги в цьому разі виявляється у почервонінні й запаленні шкіри повік, часткової втрати зору.

Електричні удари – ураження окремих життєво важливих органів тіла людини внаслідок дії електричного струму на його нервову систему та м'язові тканини.

Електричні удари викликаються порівняно невеликими величинами струму, як правило при виконанні робіт в електроустановках напругою живлення до 1000 В. В основі механізму виникнення травм цього типу знаходяться електродинамічна та біологічна реакції організму людини на діючий електричний струм. При цьому, оскільки величина струму порівняно невелика, то, як правило, місцеві електричні травми не виявляються.

Найбільш шкідливий прояв електричних ударів спостерігається у вигляді двох основних травм – зупинки дихання і фібриляції серця.

Зупинка дихання – електрична травма, яка може мати місце при довгостроковій дії (більше 15...20 с) *невідпускаючого* струму, який протікає через область дихальних м'язів і викликає їх параліч.

Фібриляція серця – електрична травма, що виявляється у хаотичному скороченні й розслабленні м'язових волокон серця (фібрил) внаслідок короткострокової дії струму (0,15...0,2 с) величиною декілька сотень міліампер. Якщо імпульс електричного струму співпадає за часом з фізіологічним імпульсом кардіоциклу, то можлива активізація його амплітуди. При цьому, внаслідок перерозподілу енергії м'язів серця, амплітуда першого імпульсу, який забезпечує транспортування крові в організмі, зменшується, а другого (фізіологічного) –

збільшується. В результаті цього серцеві м'язи не забезпечують нормальний кровотік через їх хаотичну роботу.

9.3. Фактори, що впливають на ступінь ураження людини електричним струмом

Вплив стану шкіряного шару

Будова шкіри людини досить складна. Спрощено її можна представити у вигляді двох прошарків – верхнього (рогового), який практично являє собою неживу тканину, та нижнього. Верхній прошарок шкіри характеризується значною величиною електричного опору, тоді як нижній має значно менше значення цієї характеристики.

Таким чином, порізи, подряпини, зволоження, збільшене потовиділення, забруднення шкіряного шару можуть призвести до значного зменшення загального опору тіла людини електричному струму.

Вплив параметрів електричного струму

Рід електричного струму (постійний чи змінний). Порівнюючи дію змінного й постійного електричного струму, при рівних їх значеннях, слід зазначити, що наслідки ураження людини в другому випадку виявляються менш небезпечними.

Величина електричного струму. В плані ранжування градації дії електричного струму на людину виявлені його так звані «порогові значення», які викликають різну реакцію живих (табл. 3.1.).

Таблиця 3.1 Усереднені статистичні дані порогових значень дії електричного струму на організм людини

Значення електричного струму, який проходить через тіло людини, мА	Фізіологічна реакція організму людини	
	Перемінний електричний струм	Постійний електричний струм
Менше 0,5	Невідчутний струм.	Невідчутний струм.
0,5...1,5	Відчутний струм. Легке тремтіння пальців руки.	Невідчутний струм.
10...15	Відчутний струм. Больові відчуття в руках.	Відчуття нагріву.
20...25	Невідпускаючий струм. Руки неможливо відірвати від струмоведучих частин. Утруднене дихання.	Збільшення нагріву. Незначне скорочення м'язових тканин.
50...80	Невідпускаючий струм. Зупинка дихання. Фібриляція серця.	Відчуття сильного нагріву. Судороги. Утруднене дихання.
Більше 100	Смертельний струм.	Зупинка дихання.

9.4. Методи захисту в електроустановках

Основним напрямком, що забезпечує необхідний рівень електробезпеки, є застосування нормативних методів захисту в електроустановках (ЕУ). До основних методів захисту від ураження людини електричним струмом, що застосовуються в електроустановках, відносяться:

- використання необхідного типу ізоляції (робочої, подвійної, додаткової, посиленої);
- забезпечення недоступності струмоведучих частин ЕУ;
- електричний розподіл електричної мережі;
- використання малої напруги;
- захисне відключення;
- захисне заземлення;
- занулення.

Ізоляція робоча – електрична ізоляція струмоведучих частин електроустановки, що забезпечує її нормальну роботу й захист працюючих від ураження електричним струмом.

Зниження напруги живлення електричних установок до значення довгостроково допустимої напруги дотику (не вище 42 В), при якій навіть двофазний дотик людини є безпечним.

Захисне заземлення – це навмисне електричне з'єднання з землею або її еквівалентом металевих неструмоведучих частин електроустановки, що можуть виявитися під напругою в аварійних ситуаціях.

Дія захисного заземлення полягає у зменшенні до безпечної величини сили струму, що проходить через тіло людини при її дотику до корпусу ЕУ, що виявився під напругою. Це досягається зменшенням потенціалу корпусу заземленого устаткування.

Для заземлення електроустановок використовують *природні й штучні* заземлювачі. Природними заземлювачами можуть бути металеві конструкції будинків, трубопроводи й устаткування, що мають надійне з'єднання із землею.

Зануленням називається навмисне електричне з'єднання металевих неструмоведучих частин електроустановки, що можуть виявитися під напругою в аварійній ситуації, з нульовим захисним провідником.

Дія занулення заснована на перетворенні замикання на корпус в однофазне коротке замикання з метою формування великих струмів, здатних забезпечити спрацьовування апаратів захисту (плавких вставок запобіжників, автоматичних вимикачів, магнітних пускачів з вбудованим тепловим захистом і т. п.).

Блокування – пристрої, що відключають живлення електроустановки при спробі несанкціонованого доступу до неї і застосовують в електроустановках, в яких часто виконуються роботи на струмоведучих частинах (випробувальні стенди, установки для випробування ізоляції підвищеною напругою і т. п.). Блокування також застосовують в конструкціях рубильників, пускачів, автоматичних вимикачів та інших електричних апаратів, що працюють в умовах, при яких ставляться підвищені вимоги безпеки (наприклад, суднові, підземні та інші електроустановки).

Контрольні запитання

1. До яких основних нестандартних процесів в організмі людини призводить протікання електричного струму?
2. Класифікація електричних травм.
3. Місцеві електричні травми. Умови виникнення місцевих електричних травм.
4. Види місцевих електричних травм.
5. Принцип дії захисного заземлення.
6. Блокування. Область застосування блокувань.

Лекція 10. Електромагнітні поля

План

- 10.1. Вплив електромагнітних полів та випромінювань на живі організми
 - 10.2. Нормування електромагнітних випромінювань радіочастотного діапазону
 - 10.3. Захист від електромагнітних випромінювань
- Контрольні запитання

Біосфера впродовж усієї еволюції знаходилась під впливом електромагнітних полів, так званого фонового випромінювання, викликаного природними причинами. У процесі індустріалізації людство додало до цього цілий ряд факторів, посиливши фонове випромінювання. В зв'язку з цим ЕМП антропогенного походження почали значно перевищувати природний фон і дотепер перетворились у небезпечний екологічний фактор.

Усі електромагнітні поля та випромінювання діляться на природні та антропогенні.

ЕМП природного походження. Навколо Землі існує електричне поле напруженістю у середньому 130 В/м, як зменшується від середніх широт до полюсів та до екватора, а також за експоненціальним законом з віддаленням від земної поверхні.

Спостерігаються річні, добові та інші варіації цього поля, а також випадкові його зміни під впливом грозових розрядів, опадів, завірюх, пилових бур, вітрів.

Земля постійно знаходиться під впливом ЕМП, які випромінює Сонце, у діапазоні в основному 10 МГц... 10 ГГц. Спектр сонячного; випромінювання досягає і більш короткохвильової області, яка включає в себе інфрачервоне (ІЧ), видиме, ультрафіолетове (УФ), рентгенівське та гамма-випромінювання. Інтенсивність випромінювання змінюється періодично, а також швидко та різко збільшується при хромосферних спалахах. Розглянуті ЕМП впливали на біологічні об'єкти та зокрема на людину під час усього її існування. Це дало змогу у процесі еволюції пристосуватися до впливу таких полів та виробити захисні механізми, які захищають людину від можливих ушкоджень за рахунок природних факторів. Однак все ж спостерігається кореляція між змінами сонячної активності (викликаними ними змінами електромагнітного випромінювання) нервовими, психічними, серцево-судинними захворюваннями людей, а також порушенням умовно-рефлекторної діяльності тварин.

Антропогенні випромінювання фактично охоплюють усі діапазони. Розглянемо вплив радіохвильового випромінювання, зокрема випромінювання ВЧ та УВЧ діапазонів (діапазони 30 кГц-500 МГц).

Можливості прямого опромінення радіохвилями визначаються умовами їх розповсюдження, які залежать від довжини хвилі.

На довгих хвилях (10-1 км) ЕМП створюється хвилею, яка огинає земну поверхню та перешкоди, які на ній знаходяться (будинки, рослинність, нерівності місцевості), і йде між землею та нижньою межею іонізаційного шару атмосфери. Вони майже не поглинаються ґрунтом. Сигнали потужних радіомовних станцій в цьому діапазоні фактично у будь-який час доби вільно розповсюджуються на далекі відстані.

Середні хвилі (1000-100 м) також достатньо добре огинають земну поверхню, хоча при цьому відхиляються перешкодами, які мають розмір, більший від довжини хвилі, та значно поглинаються ґрунтом. В зв'язку з цим віддаль розповсюдження середніх хвиль становить близько 500 км, а для обслуговування великих територій встановлюється мережа ретрансляційних станцій. В цьому діапазоні працюють радіостанції на судах та аеродромна радіослужба. Та головну екологічну небезпеку створюють потужні радіомовні станції.

У діапазоні коротких хвиль (100-10 м) радіохвилі дуже сильно поглинаються ґрунтом, але для розповсюдження на велику відстань використовується к віддзеркалення від земної поверхні та від іоносфери. В цьому діапазоні працюють радіомовні станції та станції зв'язку.

На ультракоротких хвилях (10-1 м), які дуже поглинаються ґрунтом та майже не віддзеркалюються іоносферою, розповсюдження сигналів відбувається практично лише в межах прямої видимості. Для збільшення цієї зони використовують високо розміщені антени та ретранслятори, причому ЕМП утворюється внаслідок інтерференції прямого та віддзеркаленого променів. В цьому діапазоні працюють зв'язкові, радіомовні та телевізійні станції, розташовані, як правило, у місцях великої концентрації населення.

Випромінювання НВЧ діапазону. Активність впливу ЕМП різних діапазонів частот різна: вона значно зростає з ростом частоти та дуже серйозно впливає у НВЧ діапазоні. У даний діапазон входять дециметрові (100-10 см), сантиметрові (10-1 см) та міліметрові (10-1 мм) хвилі. Ці діапазони об'єднуються терміном „мікрохвильові”.

Як і УВЧ, НВЧ випромінювання дуже поглинається ґрунтом та віддзеркалюється іоносферою. Тому розповсюдження НВЧ відбувається в межах прямої видимості.

На дециметрових хвилях працюють радіомовні та телевізійні станції, які забезпечують в зв'язку із зниженням рівня перешкод вищу якість передачі інформації, ніж в УВЧ діапазоні. Усі ділянки НВЧ діапазону використовуються для радіозв'язку в тому числі радіорелейного та супутникового. В цьому діапазоні працюють практично усі радіолокатори.

Оскільки випромінювання НВЧ, поглинаючись поганопрвідник середовищем, викликає їх нагрівання, цей діапазон широкое використовується у

промислових установках, які базуються на використанні й інших ефектів, пов'язаних з НВЧ випромінюваннями. Подібні установки використовуються і в побуті. Вплив НВЧ випромінювання на живі тканини дав підставу для розробку терапевтичної медичної апаратури. Завдяки особливостям розповсюдження НВЧ саме цей діапазон використовується для передачі енергії променем на великі відстані.

10.1. Вплив електромагнітних полів та випромінювань на живі організми

Під впливом ЕМП та випромінювань спостерігаються загальні слабкість, підвищена втома, пітливість, сонливість, а також розлад СНЧ головний біль, біль в ділянці серця. З'являється роздратування, втраті уваги, зростає тривалість мовнорухової та зоровомоторної реакцій, підвищується межа нюхової чутливості. Виникає ряд симптомів, які є свідченням порушення роботи окремих органів — шлунку, печінки, селезінки, підшлункової та інших залоз. Пригнічуються харчовий та статевий рефлекс.

Реєструються зміни артеріального тиску, частота серцевого ритму, форма електрокардіограми. Це свідчить про порушення діяльності серцево-судинної системи. Фіксуються зміни показників білкового та вуглеводного обміну, збільшується вміст азоту в крові та сечі, знижується концентрація альбуміну та зростає вміст глобуліну, збільшується кількість лейкоцитів, тромбоцитів, виникають й інші зміни складу крові.

Кількість скарг на здоров'я в місцевості поблизу радіостанції значно (майже вдвічі) вища, ніж поза її межами. Загальна захворюваність в селищі з радіоцентром, в основному зумовлена порушенням діяльності нервової та серцево-судинної систем.

У досліджених дітей відзначено порушення розумової працездатності внаслідок зниження уваги через розвиток послідовного гальмування та пригнічення нервової системи. Фіксувалися прискорений пульс та дихання, підвищення артеріального тиску при фізичному навантаженні та сповільнене повернення до норми цих показників при його знятті. Фіксувався також вплив ЕМП на інші процеси, в тому числі імуннобіологічні.

Дослідження показали, що опромінення ЕМП малої інтенсивності впливає на тварин практично так само, як і на людей. В перший період опромінення спостерігаються зміни поведінки тварин: у них з'являються неспокій, збудження, рухова активність, прагнення втекти із зони випромінювання. Тривалий вплив ЕМП призводив до зниження збудження, зростання процесів гальмування. Вплив ЕМП на тварин у період вагітності призводив до зростання кількості мертворождалих, викиднів, каліцтв. Спостерігалися аналогічні наслідки, які проявлялись у наступних поколіннях. Мікроскопічні дослідження внутрішніх органів тварин виявили дистрофічні зміни тканин головного мозку, печінки, нирок, легенів, міокарду. Було зафіксовано порушення на клітинному рівні. На підставі клінічних та експериментальних матеріалів виявлені основні симптоми уражень, які виникають при впливі ЕМП їх можна класифікувати як радіохвильову хворобу. Ступінь патологій прямо залежить від напруженості ЕМП,

тривалості впливу, фізичних особливостей, діапазонів частот, умов зовнішнього середовища, а також від функціонального стану організму, його стійкості до впливу різних факторів, можливостей адаптації. Поряд з радіохвильовою хворобою як специфічним результатом дії ЕМП спостерігається, завдяки його впливу, загальне зростання захворюваності, а також захворювання окремими хворобами органів дихання, травлення та ін. Це відмічається також і при дуже малій інтенсивності ЕМП, яка незначно перевищує гігієнічні нормативи Є відомості про клінічні прояви дії НВЧ-опромінення залежно від інтенсивності опромінення. При інтенсивності близько 20 мВт/см^2 спостерігається зменшення частоти пульсу, зниження артеріального тиску, тобто реакція на опромінення. Із зростанням інтенсивності проявляються електрокардіологічні зміни, при хронічному впливі - тенденція до гіпотонії, до змін з боку нервової системи. Потім починається прискорення пульсу, коливання об'єму крові. За інтенсивності 6 мВт/см^2 помічено зміни у статевих залозах, у складі крові, каламутність кришталика. Далі - зміни у згортанні крові, умовно-рефлекторній діяльності, вплив на клітини печінки, зміни у корі головного мозку. Потім - підвищення кров'яного тиску, розриви капілярів та крововиливи у легені та печінку.

За інтенсивності до 100 мВт/см^2 - стійка гіпотонія, стійкі зміни серцево-судинної системи, двостороння катаракта. Подальше опромінення помітно впливає на тканини, викликає больові відчуття, якщо інтенсивність перевищує 1 Вт/см^2 , то це викликає дуже швидку втрату зору. Одним із серйозних ефектів, зумовлених НВЧ опроміненням, є ушкодження органів зору. На нижчих частотах такі ефекти не спостерігаються і тому їх треба вважати специфічними для НВЧ діапазону.

Ступінь ушкодження залежить в основному від інтенсивності та тривалості опромінення. Із зростанням частоти, напруженості ЕМП, яка викликає ушкодження зору - зменшується.

Гостре НВЧ опромінення викликає сльозотечу, подразнення, звуження зіниць. Потім після короткого (1-2 доби), періоду спостерігається погіршення зору, яке зростає під час повторного опромінення, що свідчить про кумулятивний характер ушкоджень. При впливі випромінювання на око спостерігається ушкодження роговиці. Але серед усіх тканин ока найбільшу чутливість має у діапазоні 1-10 ГГц кришталик. Сильне ушкодження кришталика зумовлене тепловим впливом НВЧ (при щільності понад 100 мВт/см^2).

Люди, опромінені імпульсом НВЧ коливань, чують звук. Залежно від тривалості та частоти повторень імпульсів цей звук сприймається як щебетання, цвірінкання чи дзюрчання у якійсь точці (всередині чи ззаду) голови. Частота відчуття звуку не залежить від частоти НВЧ сигналу. Існує наступне пояснення слухового ефекту: під впливом імпульсів НВЧ енергії збуджуються термopужні хвилі тиску в тканинах мозку, які діють за рахунок кісткової провідності на рецептори внутрішнього вуха.

У тварин слуховий ефект викликає неспокій, вони намагаються уникнути опромінення. Питання, наскільки слуховий ефект неприємний чи шкідливий для людини, перебуває у стадії дослідження, як і питання про можливі неслухові

ефекти імпульсного НВЧ опромінення. При дослідженні впливу НВЧ випромінювання невеликої (нетеплової) інтенсивності на комах спостерігалися тератогенні ефекти (вроджені каліцтва), які іноді мали мутагенний характер, тобто успадковувалися. Виявлено значний вплив НВЧ на зміну фізико-хімічних властивостей та співвідношення клітинних структур. Особливо це призводить до затримки та припинення процесів розмноження бактерій та вірусів і знижує їх інфекційну активність.

10.2. Нормування електромагнітних випромінювань радіочастотного діапазону

Джерелами електромагнітних випромінювань в радіотехнічних пристроях є генератор, тракти передачі енергії від генератора до антени, антенні пристрої, електромагніти в установках для термічної обробки матеріалів, конденсатори, високочастотні трансформатори, фідерні лінії. При їх роботі в навколишнє середовище поширюються ЕМП.

Контроль інтенсивності опромінення повинен проводитись не рідше 1 разу на рік, а також при введенні в дію нових чи реконструйованих старих генераторних установок і при зміні умов праці.

10.3. Захист від електромагнітних випромінювань

Для зменшення впливу ЕМП на персонал та населення, яке знаходиться у зоні дії радіоелектронних засобів, потрібно вжити ряд захисних заходів. До їх числа можуть входити організаційні, інженерно-технічні та лікарсько-профілактичні.

Здійснення організаційних та інженерно-технічних заходів покладено передусім на органи санітарного нагляду. Разом з санітарними лабораторіями підприємств та установ, які використовують джерелі електромагнітного випромінювання, вони повинні вживати заходи з гігієнічної оцінки нового будівництва та реконструкції об'єктів, котрі виробляють та використовують радіозасоби, а також нови; технологічних процесів та обладнання з використанням ЕМП, проводити поточний санітарний нагляд за об'єктами, які використовують джерела випромінювання, здійснювати організаційно-методичну роботу з підготовки спеціалістів та інженерно-технічний нагляд.

Ще на стадії проектування повинне бути забезпечене таке взаємні розташування опромінюючих та опромінюваних об'єктів, яке б зводило до мінімуму інтенсивність опромінення. Оскільки повністю уникнути опромінення неможливо, потрібно зменшити ймовірність проникнення людей у зони з високою інтенсивністю ЕМП, скоротити час перебування під опроміненням. Потужність джерел випромінювання мусить бути мінімально потрібною.

Виключно важливе значення мають інженерно-технічні методи та засоби захисту: колективний (група будинків, район, населений пункт, локальний (окремі будівлі, приміщення) та індивідуальний. Колективний захист спирається на розрахунок поширення радіохвиль в умовах конкретного рельєфу місцевості. Економічно найдоцільніше використовувати природні екрани — складки

місцевості, лісонасадження, нежитлові будівлі. Встановивши антену на горі, можна зменшити інтенсивність поля, яке опромінює населений пункт у багато разів. Аналогічний результат дає відповідна орієнтація діаграми напрямленості, особливо високоспрямованих антен наприклад, шляхом збільшення висоти антени. Але висока антена складніша, дорожча, менш стійка. Крім того, ефективність такого захисту зменшується з відстанню.

При захисті від випромінювання екрана повинне враховуватися затухання хвилі при проходженні через екран (наприклад, через лісову смугу). Для екранування можна використовувати рослинність. Спеціальні екрани у вигляді відбивальних і радіопоглинальних щитів дороги малоефективні і використовуються дуже рідко.

Локальний захист дуже ефективний і використовується часто. Він базується на використанні радіозахисних матеріалів, як забезпечують високе поглинання енергії випромінювання у матеріалі та віддзеркалення від його поверхні. Для екранування шляхом віддзеркалення використовують металеві листи та сітки з доброю провідністю. Захист приміщень від зовнішніх випромінювань можна здійснити завдяки обклеюванню стін металізованими шпалерами, захисту вікон сітками, металізованими шторами. Опромінення у такому приміщенні зводиться до мінімуму, але віддзеркалене від екранів випромінювання перерозповсюджується у просторі та потрапляє на інші об'єкти

До інженерно-технічних засобів захисту також належать:

- конструктивна можливість працювати на зниженій потужності і процесі налагоджування, регулювання та профілактики;
- робота на еквівалент налагоджування;
- дистанційне керування.

Для персоналу, що обслуговує радіозасоби та знаходиться на невеликій відстані, потрібно забезпечити надійний захист шляхом екранування апаратури. Поряд із віддзеркалюючими широко розповсюджені екрани із матеріалів, що поглинають випромінювання.

Існує велика кількість радіопоглинальних матеріалів як однорідного складу, так і композиційних, котрі складаються з різнорідних діелектричних та магнітних речовин. З метою підвищення ефективності поглинача поверхня екрана виготовляється шорсткою, ребристою або у вигляді шипів.

Радіопоглинальні матеріали можуть використовуватися для захисту навколишнього середовища від ЕМП, яке генерується джерелом, що знаходиться в екранованому об'єкті. Крім того, радіопоглиначами для захисту від віддзеркалення личкуються стіни безлунких камер - приміщень, де випробовуються випромінювальні пристрої.

Радіопоглинальні матеріали використовуються в кінцевих навантаженнях, еквівалентах системах.

Засоби індивідуального захисту використовують лише у тих випадках, коли інші захисні заходи неможливо застосувати або вони недостатньо ефективні: при переході через зони збільшеної інтенсивності випромінювання, при ремонтних та налагоджувальних роботах у аварійних ситуаціях, під час короткочасного

контролю та при зміні інтенсивності опромінення. Такі засоби незручні в експлуатації обмежують можливість виконання робочих операцій, погіршують гігієнічні умови.

Для захисту тіла використовується одяг із металізованих тканин радіопоглинаючих матеріалів. Металізована тканина складається бавовняних чи капронових ниток, спіральне обвитих металевим дротом. Очі захищають спеціальними окулярами зі скла з нанесеною на внутрішній бік провідною плівкою двоокису олова. Гумова оправа окулярів має запресовану металеву сітку або обклеєна металізованою тканиною;

Раніше використовувані рукавички та бахили зараз вважають непотрібними, оскільки допустима величина щільності потоку енергій для рук та ніг у багато разів вища, ніж для тіла.

Колективні та індивідуальні засоби захисту можуть забезпечити тривалу безпечну роботу персоналу на радіоб'єктах.

Контрольні запитання

1. Що таке електромагнітні випромінювання, їх джерела, види?
10. Які види електромагнітних полів виникають в природі, виробництві?
11. Які існують критерії нормування дії ЕМП на людину?
12. Чим небезпечні ЛЕП для людини і чому?
13. Індивідуальні засоби захисту працюючих від впливу електромагнітних полів.

Лекція 11. Пожежна безпека

План

11.1. Вибухонебезпечні й пожежонебезпечні зони

11.2. Протипожежні заходи

11.3. Засоби пожежогасіння

Контрольні запитання

Відповідно до ГОСТ 12.1.004-85 пожежна безпека – це стан об'єкта, при якому виключається можливість пожежі, а у разі її виникнення запобігається вплив на людей шкідливих і небезпечних факторів пожежі та забезпечується захист матеріальних цінностей.

Небезпечними факторами пожежі є такі:

- відкритий вогонь та іскри;
- підвищена температура повітря, предметів і т.п.;
- токсичні продукти горіння;
- дим;
- знижена концентрація кисню;
- обвалення й пошкодження будинків, споруд, установок;
- вибухи.

Пожежна профілактика ґрунтується на виключенні умов, необхідних для виникнення горіння, і використанні принципів забезпечення безпеки людини.

При забезпеченні пожежної безпеки вирішують чотири такі задачі:

- запобігання пожеж і утворення джерел загоряння, забезпечення пожежного захисту;

- локалізація виниклих пожеж;
- захист людей і матеріальних цінностей;
- гасіння пожеж.

Запобігання пожежі досягається виключенням утворення горючого середовища і джерел запалювання, а також підтримкою параметрів середовища в межах, що виключають виникнення та підтримку процесу горіння.

Запобігання утворенню джерел загоряння досягається наступними заходами:

- відповідним виконанням, застосуванням і режимом експлуатації машин і механізмів;

- влаштуванням блискавкозахисту будинків і споруд;
- ліквідацією умов для самозаймання речовин;
- регламентацією допустимої температури й енергії іскрового розряду та ін.

Пожежний захист реалізується наступними заходами:

- застосуванням непальних і важкогорючих речовин і матеріалів;
- обмеженням кількості горючих речовин;
- обмеженням поширення пожежі;
- застосуванням засобів пожежогасіння;
- регламентацією меж вогнестійкості будинків і споруд;
- створенням умов для евакуації людей;
- застосуванням протидимного захисту, пожежної сигналізації та ін.

11.1. Вибухонебезпечні й пожежонебезпечні зони

Відповідно до ПУЕ вибір і установку електроустаткування виконують з урахуванням класифікації вибухонебезпечних і пожежонебезпечних зон. Згідно з цією класифікацією вибухонебезпечні зони позначаються буквою В, а пожежонебезпечні – буквою П.

Зона класу В-1. До неї відносяться приміщення, в яких можуть утворюватися вибухонебезпечні суміші пару і газів з повітрям при нормальних умовах роботи (наприклад приміщення, в яких виконується злив легкозаймистих рідин у відкриті посудини).

Зона класу В-Ia. У цю зону входять приміщення, в яких вибухонебезпечні суміші не утворюються при нормальних умовах експлуатації устаткування, але можуть виникати при аваріях або несправностях обладнання.

Зона класу В-Iб. До цього класу відносять:

- приміщення, в яких можуть утримуватися горючі пари й гази з високою нижньою межею загорання (15 % і більше), що мають різкий запах (наприклад, приміщення аміачних компресорів);
- приміщення, в яких можливе утворення тільки локальних вибухових сумішей в об'ємі менше 5 % від об'єму приміщення.

Зона класу В-Iг. У цю зону входять зовнішні установки, в яких знаходяться вибухонебезпечні гази, пари й легкозаймисті рідини (наприклад, газгольдери, зливно-наливні естакади і т. п.).

Зона класу В-II. До неї відносять приміщення, в яких виконується обробка горючих пилу чи волокон, здатних утворювати вибухонебезпечні суміші з повітрям при нормальних режимах роботи (наприклад, відкрите завантаження і вивантаження мілкодисперсних горючих матеріалів).

Зона класу В-IIа. У цю зону входять приміщення, в яких вибухонебезпечні пилеповітряні суміші можуть утворюватися тільки в результаті аварій і несправностей обладнання (наприклад, розгерметизація пневмотранспортного устаткування із застосуванням азоту, сепараційні установки з механічним завантаженням і т. п.)

Приміщення й установки, в яких зберігаються горючі рідини чи горючий пил, нижня концентраційна межа яких вище 65 г/м^3 , відносять до пожежонебезпечних і класифікують так.

Зона класу П-I. До неї відносять приміщення, в яких зберігаються горючі рідини (наприклад, мінеральне масло).

Зона класу П-II. У цю зону входять приміщення, в яких знаходиться горючий пил з нижньою концентраційною межею вище 65 г/м^3 .

Зона класу П-IIа. До неї відносять приміщення, в яких знаходяться тверді горючі речовини, не здатні переходити в суспендований стан.

Установки класу П-III. До них відносять зовнішні установки, в яких знаходяться горючі рідини з температурою спалаху вище 61°C або тверді горючі речовини.

11.2. Протипожежні заходи

До основних протипожежних заходів відносяться:

- зонування території підприємства;
- додержання протипожежних розривів;
- влаштування протипожежних перешкод;
- забезпечення шляхів евакуації.

Зонування території підприємства. При генеральному плануванні підприємств об'єкти групуються в окремі комплекси, споріднені за функціональним призначенням та ознакою пожежної небезпеки. При цьому враховуються рельєф місцевості й роза вітрів. Об'єкти з підвищеною пожежною небезпекою розташовують з підвітряної сторони відносно об'єктів з меншою пожежною небезпекою. Склади легкозаймистих і горючих рідин розміщують у більш низьких місцях, для того, щоб при пожежі рідина не розтікалася до інших будинків і споруд. Котлові та інші установки з відкритим вогнем розташовують з підвітряного боку по відношенню до відкритих складів легкозаймистих і горючих рідин.

Важливе значення має правильне планування доріг на території підприємства. Дороги повинні забезпечувати безперешкодний проїзд пожежних машин до будь-якого будинку чи споруди.

Протипожежні розриви. Для попередження поширення пожежі з одного будинку на інший між ними влаштовують протипожежні розриви. При визначенні розмірів протипожежних розривів виходять з того, що найбільшу пожежну

небезпеку щодо можливого запалення сусідніх будинків і споруд представляє теплове випромінювання від вогнища пожежі. Кількість сприйманого тепла будинком, який розташований поряд з палаючим об'єктом, залежить від властивостей горючих матеріалів і температури полум'я, а також від величини випромінюючої поверхні, площі світлових прорізів, групи займистості обгороджувальних конструкцій, наявності протипожежних перешкод, взаємного розташування будинків, метеорологічних умов і т. п. Тому при визначенні протипожежних розривів враховують і ступінь вогнестійкості будинку.

Протипожежні перешкоди. До протипожежних перешкод відносяться: брандмауери, перегородки, двері, ворота, люки, тамбури, шлюзи, протипожежні зони, водяні завіси та ін.

Шляхи евакуації. При проектуванні будинків та споруд вирішується завдання про забезпечення шляхів евакуації та евакуаційних виходів на випадок виникнення пожежі. Виходи вважаються евакуаційними, якщо вони ведуть:

- з приміщень першого поверху безпосередньо назовні або через коридор;
- з приміщень будь-якого поверху (крім першого) у коридор або прохід, що виходить до сходової клітки або безпосередньо на сходову клітку, що має самостійний вихід назовні або через вестибюль;
- з приміщення в сусідні приміщення на тому ж поверсі, які забезпечені виходами назовні і в яких немає виробництв категорій А чи Б.

Число евакуаційних виходів потрібно проектувати не менше двох.

При виникненні пожежі люди повинні вийти назовні найкоротшим шляхом. Максимальні відстані від найбільш віддаленого робочого місця до евакуаційного виходу регламентуються СНиП. Вони залежать від категорії виробництва, поверховості й ступені вогнестійкості будинків і лежать в межах від 40 до 100 м. Нормами регламентуються також найменша і найбільша ширина проходів, коридорів, дверей, маршів і сходових площадок.

11.3. Засоби пожежогасіння

Засоби пожежогасіння поділяються на стаціонарні, пересувні й первинні.

Стаціонарні пожежогасильні установки являють собою нерухомо змонтовані апарати, трубопроводи й устаткування, що призначені для подачі вогнегасильних засобів до місць загоряння.

Пересувні пожежні машини поділяються на основні, що мають насоси для подачі води чи інших вогнегасильних речовин до місця пожежі, й спеціальні, що не мають насосів і призначені для різних робіт при гасінні пожежі.

До основних пожежних машин відносяться пожежні автомобілі, автоцистерни, автонасоси, мотопомпи, пожежні потяги, теплоходи, танки, літаки та ін.

До спеціальних машин відносяться автомобілі служби зв'язку й освітлення, автодрабини, самохідні лафетні стволи та ін. Як правило, всі пожежні автомобілі обладнуються на стандартних шасі вантажних автомобілів. Пожежні танки

застосовують в умовах бездоріжжя і поганого водопостачання. Пожежні літаки використовують для гасіння лісових пожеж.

До первинних засобів пожежогасіння відносяться вогнегасники, гідропомпи (невеликі поршневі насоси), відра, бочки з водою, лопати, шухляди з піском, азбестові полотна, повстяні мати, повстини, лом, пилки, сокири.

Відповідно до використовуваної гасячої речовини вогнегасники поділяються на повітряно-пінні, хімічно-пінні, вуглекислотні, вуглекислотно-брометилові, порошкові.

Контрольні запитання

1. Що є небезпечними факторами пожежі ?
2. Навести класифікацію вибухонебезпечних зон.
3. Навести класифікацію пожежонебезпечних зон.
4. Навести перелік основних протипожежних заходів.
5. У чому полягає зонування території підприємства ?
6. Класифікація засобів пожежогасіння.
7. Описати стаціонарні засоби пожежогасіння.
8. Описати пересувні засоби пожежогасіння.
9. Описати первинні засоби пожежогасіння.

Лекція 12. БЖД в системі “Людина – побутове середовище”

План

- 12.1. Суїцид
- 12.2. Утоплення
- 12.3. Отруєння
- 12.4. Побутові предмети, та засоби побутової хімії, як джерела небезпеки
- 12.5. Місто – як джерело небезпеки
- Контрольні запитання.

Збереження життя і здоров'я людини не тільки на виробництві, але й за його межами набуває особливого значення з огляду на соціально-економічні та демографічні аспекти сучасного розвитку нашої держави.

Збільшення кількості нещасних випадків у невиробничій сфері це загальна тенденція у всьому світі. Однак в Україні вона набула загрозливих масштабів. Специфічною проблемою України є висока смертність чоловіків працездатного віку від нещасних випадків. Так, у сучасній структурі причин смерті чоловіків у віці від 15 до 55 років на першому місці - нещасні випадки, отруєння, травми (близько 35% усіх смертей в цьому віці).

Серед причин смерті у побутовій сфері звертає на себе увагу різке збільшення кількості самогубств. Коротко розглянемо основні причини суїциду (самогубства).

12.1. Суїцид

У нашій країні одна з основних причин суїциду - високий рівень безробіття, стан психологічного здоров'я, алкогольна та наркотична залежність. Чимало молодих людей з острахом дивляться у своє майбутнє і вважають: навколишнє середовище - забруднене, суспільство - морально здрібніле, перспектив для нормального життя - жодних. "Рятівним" кроком для них може стати суїцид.

Психологи поділяють самогубства на такі чотири основні категорії:

Фаталістичне самогубство. Воно як правило, викликано надміру суворим контролем суспільства над особою, що значно обмежує її свободу. Жертва живе із зав'язаними очима, не бачить перед собою світлого майбутнього.

Анемічне самогубство. Самогубці не спроможні раціонально дати раду труднощам. І для того, щоб вийти зі скрутного становища, вирішують покінчити порахунки із життям. Також таке відбувається, коли звичні відносини людини із суспільством раптово і шокуючи змінюються.

Егоїстичне самогубство. Як вважають, його корені – у відчуженості. Ті, хто стає жертвами егоїстичного самогубства, є переважно “самі по собі”. Їх уже ніщо не пов'язує із довколишнім світом і не ставить у залежність від нього. Як правило, такі люди – меланхоліки, схильні до усамітнення.

Альтруїстичне самогубство. Людина тісно пов'язана з колективом і задля нього готова іти на будь-які жертви. Приклад – японські льотчики – камікадзе часів другої світової війни. Також до цієї категорії можна зарахувати тих, хто

здійснив самоспалювання аби привернути увагу до якого-небудь руху чи суспільної проблеми.

Повна неспівмірність далеких від життя і нездійснених мрій та реальної дійсності може викликати відчай і довести до самогубства. До речі, чоловіки гірше переносять поразки і стреси, а відтак – відсоток смертей внаслідок самогубства серед “сильної половини” є більшим, аніж серед жінок. Частково це пояснюється тим, що на чоловіках лежить відповідальність за матеріальний стан сім’ї. Більшість керівних посад займають чоловіки, що також пов’язано з нервовим напруженням. Жінки тверезіше мислять, усіма силами намагаються знайти вихід зі складного морального лабіринту.

Профілактика завжди діє краще, аніж лікування. Тому, якщо ви запідозрили, що з вашим другом чи співробітником коїться щось не те, слід виявити підвищену увагу до нього. Причиною для занепокоєння можуть стати: різні зміни в зовнішності, безнадія, тривога, затяжна депресія, безпричинний плач, схильність до усамітнення, проблеми зі сном, втрата апетиту. Вчасно надана поміч кваліфікованого психолога чи просто спокійна розмова з добрим другом здатні повернути людину, допомогти їй знайти бодай якийсь маленький “стержень життя”. Як показує досвід багатьох зарубіжних країн, значну допомогу у профілактиці суїциду надають телефони довіри та консультації психологів.

12.2. Утоплення

Значна кількість смертей у побутовій сфері припадає на утоплення. За даними Міжнародної любительської федерації плавання щорічно в світі утопають приблизно 300 тис. чоловік. В Україні щороку гине на воді близько 4 тис. чоловік. Аналіз загибелі людей на воді показав, що найбільше трагічних випадків стається на необладнаних для купання місцях (близько 90%). На організованих пляжах біля річок, озер, прибережних ділянок морів випадків утоплення людей значно менше (приблизно 1%). Це і зрозуміло, адже в таких місцях охорону життя людей на водоймах здійснюють рятувальні станції на пости. В окремих випадках утоплення можуть відбутись і поза водоймою – у ванні, криниці, калюжі (при зануренні лица). Значний відсоток серед утоплених складають діти.

Визначальним серед причин, що призводять до утоплення є емоційний чинник – страх. У людській свідомості існує перелік, який призводить до порушень психомоторних та інших функцій організму. У таких випадках все залежить від психологічної стійкості, від уміння реагувати на стресові ситуації. Сильна, вольова людина ментально дасть оцінку тому, що трапилось, вибере зручне положення, і переляк зміниться мобілізаційним станом всього організму. Навіть, якщо ви погано плаваєте, вам не загрожує небезпека і ви напевно зможете знайти вихід із ситуації, що сталося. Адже людське тіло має достатню плавучість, що дозволяє при відповідній підготовці та навичках утримуватись на воді не лише у горизонтальному, а й вертикальному положенні.

Вагоме значення має також температура води. Низька температура води викликає спазм судин шкіри та легень, довготривале скорочення дихальних м’язів,

що призводить до гострих порушень дихання та серцевої діяльності, анемії мозку, яка проявляється втратою свідомості, або близьким до цього станом. У практично здорової людини при швидкому входженні у холодну воду може розвинутихся холодовий шок, який іноді закінчується смертю. Подібний стан може розвинутихся не лише в холодній (нижче $16 - 17^{\circ}\text{C}$), але й достатньо теплій воді ($22 - 26^{\circ}\text{C}$), коли її температура значно відрізняється від температури тіла, що обумовлено тривалим перебуванням на сонці чи фізичними перевантаженнями.

Серед інших причин, що призводять до утоплення необхідно назвати невміння плавати, втомлення при тривалих запливах, хворобливий стан, травми при стрибках у воду (особливо у незнайомих місцях), порушення серцевої діяльності при підводному плаванні на глибинах понад 2 м. Особливу небезпеку представляє купання в стані алкогольного сп'яніння. Майже половина усіх утоплень спричинені вживанням алкоголю.

Чинниками, що посилюють небезпеку при купанні є значна швидкість течії води, коловороти, підземні джерела, що різко зменшують температуру води в обмеженому просторі, великі хвилі, можливість зіштовхнутись з плаваючими засобами та напівзатонулими предметами.

Смерть при утопленнях настає внаслідок нестачі кисню. Розрізняють три види утоплення – істинне, сухе (асфіктичне), синкопальне. При *істинному утопленню*, потопуючий борючись за життя, робить судорожні дихальні рухи, втягуючи при цьому воду, яка перешкоджає потраплянню в легені повітря. В таких випадках утоплени мають шкіру синього кольору, а з рота та носа виділяється рідина. Так званому *сухому утопленню* передуює втрата свідомості, в зв'язку з чим потопуючі відразу опускаються на дно. Через спазми голосових зв'язок вода в легені не потрапляє (звідси й назва), синюшність шкіри у таких утоплених менш виражена. *Синкопальне утоплення* спричинене рефлекторною зупинкою серця. Шкіра у таких утоплених має блідий колір.

Успіх надання допомоги потерпілому значною мірою залежить від правильної оцінки обставин та виду утоплення, що дозволяє цілеспрямовано надавати першу допомогу, ефективну навіть при настанні клінічної смерті.

У разі нещасного випадку на воді треба якнайшвидше допомогти потопуючому. Діяти слід оперативно, рішуче, без метушні. Якщо на місці події не виявилось рятувальних засобів (нема човна, рятувального круга), потопуючого потрібно рятувати вплавав. При цьому рятувальник повинен чітко уявити собі і швидко виконувати всю послідовність необхідних, в тій чи іншій ситуації, дій. Спочатку необхідно добігти по берегу якнайближче до того, хто тоне, на ходу знімаючи з себе одяг та взуття. Потім увійти у воду і пливти з урахуванням швидкості течії, зберігаючи при цьому силу для наступних рятувальних дій. Сtribати у воду, тим більше головою вниз, у незнайомому місці не можна. Це небезпечно для рятувальника. Якщо потерпілий занурився у воду, то необхідно пірнути і знайти його. Коли потерпілий лежить на дні, то, наблизившись до нього, слід обхопити його під руки або обома руками за руку, відштовхнутися від дна і виплисти на поверхню води. Якщо потопуючий знаходиться на поверхні, необхідно спробувати його заспокоїти. При невдалій спробі краще підпливати до

потопаючого ззаду, щоб уникнути його захватів, від яких буває важко звільнитись. Рятувальнику необхідно пам'ятати, що при будь-якому захваті занурення під воду сприяє звільненню від нього, оскільки потопаючий буде прагнути залишатись над водою. Якщо ж цей прийом не дозволить звільнитися від захвату, то слід застосувати больовий прийом або больовий прийом у поєднанні з зануренням.

Характер надання допомоги потерпілому після винесення з води залежить від важкості його стану. Якщо потерпілий не втратив свідомості, пульс та дихання задовільні, то його слід покласти на тверду суху поверхню так, щоб голова була низько опущена, роздягнути, розтерти сухим рушником, перевдягнути в сухий одяг, обгорнути теплою ковдрою та дати гарячий чай чи каву. Якщо свідомість відсутня, але є пульс та дихання необхідно піднести до носа потерпілого вату змочену нашатирним спиртом і виконати вищезазначені процедури. При відсутності серцевої діяльності та дихання застосовують найпростіші методи оживлення організму. Перш за все, як найшвидше видаляють рідину із дихальних шляхів та шлунка потерпілого. Після цього негайно приступають до серцево-легеневої реанімації, яка передбачає проведення штучного дихання одночасно із закритим масажем серця.

Після надання першої допомоги, незалежно від ступеня важкості стану, потерпілого необхідно доставити до найближчого медичного закладу, оскільки навіть при легких випадках можливі тяжкі ускладнення, що можуть спричинити навіть смерть потерпілого.

12.3. Отруєння

Загальна кількість жертв гострих отруєнь значно перевищує число людей, що гине у дорожньо-транспортних пригодах. Гострі отруєння розвиваються внаслідок потрапляння в організм людини хімічних речовин різної природи в такій кількості, яка здатна порушити життєво важливі функції і створити небезпеку для життя. Чим менша кількість (доза) хімічної речовини, тим більша її токсичність, тобто отруйність. Для більшості речовин, що викликають гострі отруєння, незалежно від дози та шляху проникнення характерна вибіркова токсичність, тобто здатність впливати лише на певні органи та системи організму людини. Відповідно до цього розрізняють:

- кров'яні отрути, що впливають на клітини крові (чадний газ, селітра);
- нервові чи нейротоксичні отрути, що уражають клітини центральної та периферійної нервової системи (алкоголь, наркотики);
- ниркові та печінкові отрути, що порушують функцію цих органів (з'єднання важких металів, деякі токсини грибів);
- серцеві отрути, які порушують роботу серця (окремі рослинні отрути із групи алкалоїдів);
- кишково-шлункові отрути, які уражують стравохід, шлунок, кишковик (концентровані розчини кислот та лугів).

При підозрі отруєння необхідно відразу викликати лікаря, а до його прибуття надати потерпілому першу допомогу. Однак необхідно пам'ятати, що

деякі захворювання, наприклад, апендицит, інфаркт міокарда, інсульт, особливо в похилому віці можуть супроводжуватись симптомами схожими на отруєння (біль в животі, нудота, блювання, загальна слабкість). Промивання шлунка, застосування сольового проносного при таких захворюваннях можуть призвести до небажаних, інколи тяжких наслідків, тому застосовувати вищевказані заходи першої допомоги до прибуття лікаря можна лише в тому випадку, коли є тверда впевненість, що у потерпілого отруєння. Серед загальної кількості отруєння найчастіше спричиняються: недоброякісними харчовими продуктами або неправильним їх приготуванням; грибами; медикаментами, які використовуються для лікування, однак у надмірних дозах проявляють токсичні властивості; отрутохімікатами, що використовуються для боротьби зі шкідниками та хворобами рослин; препаратами побутової хімії, які широко використовуються для різноманітних господарських та санітарних потреб.

12.4. Побутові предмети, та засоби побутової хімії, як джерела небезпеки

Більшість сучасних побутових предметів можуть виділяти забруднювачі повітря. Деякі з них виділяють по кілька забруднювачів.

Обстеження однієї з квартир у відносно чистому районі великого міста показали наявність в повітрі квартири більше 50 шкідливих хімічних речовин при чому концентрації деяких з них перевищували гранично допустимі норми. Встановлено, що килимові покриття, килими, лінолеуми, лаковані меблі, та підлога, різні полімерні та поліетиленові вироби виділяють хлорвініл, дибутилфтолат, ефірні сполуки, формальдегід, аміак, поліциклічні ароматичні вуглеводи. С повітрям весь цей “набір” потрапляє в організм людини, руйнує імунну систему і навіть може спричинювати зміну генетичного коду.

В побуті ми широко використовуємо різноманітні засоби побутової хімії, які значно полегшують домашню роботу, разом з тим вони можуть становити потенційну небезпеку для нашого здоров'я і навіть життя. Так засоби для виведення плям, іржі, зняття накипу переважно містять мурашину, соляну, щавелеву кислоти, які можуть викликати опіки та ураження печінки, нирок, легень при потрапленні в організм. До складу багатьох засобів для прання та відбілювання входять розчини лугів. Засоби для миття віконного скла, кахлі, умивальників, унітазів містять розчин аміаку, який уражає слизові оболонки очей і дихальних шляхів. До складу багатьох лаків та фарб входять нітросполуки, які шкідливо впливають, насамперед, на печінку.

Предмети особистої гігієни, включаючи косметику, лак для волосся, дезодоранти, лаки для нігтів, їх розчинники містять широкий спектр летючих речовин і твердих частинок, а багато з них містять також пропеленти аерозолів (хлоровані вторвуглецеві сполуки, закис азоту, хлорметил, бутан).

Необхідно врахувати, що в силу певних соціально-економічних обставин нині в Україні у побутових умовах здійснюється багато виробничих процесів. Майже всі види розчинників, клеїв, багато мономерів, пластифікаторів, фарб,

припоїв, матеріалів для паяння та зварювання використовують у домашній технології часто без тих засобів захисту, які обов'язкові для виробничих умов.

12.5. Основні правила безпеки в побуті

Всі засоби побутової хімії, навіть звичайний пральний порошок чи сода, повинні зберігатись таким чином, щоб до них не могли дістатися діти. Ці засоби необхідно обов'язково зберігати окремо від будь-яких харчових продуктів.

Всі хімічні речовини, що зберігаються в будинку чи в квартирі повинні бути у відповідних ємностях з чіткими написами. Не варто зберігати в квартирі невідомі хімічні речовини, або такі, у яких вийшов термін використання. Засоби, що містять в значних кількостях агресивні хімічні речовини (кислоти, луги, тощо) повинні щільно закриватися і мати етикетку. При роботі з ними потрібно надягати гумові рукавички, захисні окуляри, халати, а після закінчення роботи необхідно добре вимити теплою водою з милом і рукавички, і руки.

Засоби небезпечні в пожежному відношенні (бензин), ацетон, гас, деякі засоби для виявлення плям та ін.) повинні стояти в щільно закритих ємностях, бажано, що не б'ються, подалі від джерел тепла та вогню.

При роботі з пожежонебезпечними засобами забороняється палити цигарки, запалювати сірники, включати електронагрівальні прилади. Найбільш небезпечні випари горючих та легкозаймистих рідин. Тому краще всього працювати з такими речовинами (бензин, ацетон) на повітрі, поза помешканням.

Перед тим як застосувати будь-який засіб необхідно уважно прочитати всі вимоги та рекомендації, наведені на упаковці чи в інструкції, щодо використання і суворо дотримуватися їх (особливо ретельно – при роботі з отрутохімікатами). Хімічні засоби необхідно застосовувати лише в таких кількостях, які вказані в інструкції.

Не можна нахилятися низько на ємностями з хімічними речовинами (і тим більше нюхати їх, сильно втягуючи повітря) і над рідиною, що кипить, особливо при вливанні в неї нової порції рідини чи всипання порошку. Гарячі рідини не можна вливати в скляний посуд.

Правила безпеки стосуються і аерозольних балончиків. Вони повинні зберігатися у вертикальному положенні, подалі від джерел тепла. При розпиленні з балончика не можна палити, запалювати газові горілки. Балончики ні в якому випадку не можна давати дітям. Їх не можна розбирати і не рекомендується викидати до повного використання вмістимої речовини.

При використанні отрутохімікатів для боротьби зі шкідниками на присадибний ділянці, а також для знищення комах та гризунів в помешканні, необхідно виконувати встановлені правила безпеки. Всі роботи з отрутохімікатами необхідно проводити в спеціальному одязі – халаті, комбінезоні, надягати гумові рукавички. Рекомендується також користуватись захисними окулярами та марлевою пов'язкою чи респіратором для захисту органів дихання

(особливо при оприскуванні рослин). Після роботи необхідно вмити руки і лице з милом, прополоскати ротову порожнину. Робочий одяг необхідно випрати.

Якщо після роботи залишились невикористані розчини отрутохімікатів, то їх ні в якому випадку не можна змивати у каналізацію, водоймище, чи річку; їх необхідно закопати в землю у віддаленому від помешкання місці.

При обробці отрутохімікатами приміщення, необхідно винести з нього всі харчові продукти, кухонний посуд, домашніх тварин та птахів, а також акваріуми.

Слід пам'ятати, що не варто створювати в квартирі значних запасів побутових хімічних препаратів, оскільки це призводить до збільшення концентрації токсичних випарів в жилих приміщеннях.

12.5. Місто – як джерело небезпеки

Вулиці - один з найнебезпечніших об'єктів сучасного міста, де людину можуть очікувати різні неприємності. Кожен рік в Україні гине під колесами автомашин понад 30 тис. осіб. Майже в усіх випадках це відбувається через неухважність і порушення Правил дорожнього руху. Добре знаючи дорогу від дому до коледжу, треба знати місця, що потребують підвищеної уваги. Велике скупчення людей. Мешканці міста стають джерелом небезпеки один для одного в екстремальних умовах (наприклад, при виникненні пожежі у приміщеннях магазину, кінотеатру тощо). Найнадійніший засіб захисту в таких обставинах - не втрачати тверезого погляду на подію і знати, де є безпечні виходи з приміщення.

Контрольні запитання

1. Чому необхідно стримувати зростання населення у світі, в Україні?
7. Охарактеризуйте основні ознаки самогубця.
8. Як діяти, якщо потерпілий занурився у воду?
9. Надання допомоги потерпілому після винесення з води, якщо потерпілий не втратив свідомості?
10. Класифікація отрут.
11. Перша медична допомога при підозрі отруєння.

Лекція 13. Безпека життєдіяльності в умовах надзвичайних ситуацій

План

- 13.1 Причини виникнення та класифікація надзвичайних ситуацій
 - 13.2. Надзвичайні ситуації техногенного характеру
 - 13.3 Надзвичайні ситуації природного характеру
 - 13.4. Організація життєзабезпечення населення в надзвичайних ситуаціях
- Контрольні запитання.

13.1 Причини виникнення та класифікація надзвичайних ситуацій

Запобігання надзвичайним ситуаціям природного і техногенного характеру, ліквідація їх наслідків, максимальне зниження масштабів втрат та збитків

перетворилося на загальнодержавну проблему і є одним з найважливіших завдань органів виконавчої влади і управління всіх рівнів. Безпека життєдіяльності оперує певними термінами.

Надзвичайна ситуація – порушення нормальних умов життя і діяльності людей на об'єкті або території, спричинене аварією, катастрофою, стихійним лихом чи іншою небезпечною подією, яка призвела (може призвести) до загибелі людей та до значних матеріальних втрат.

Стихійне лихо – явище природи, яке викликає катастрофічні наслідки і характеризується раптовим порушенням нормального життя та діяльності населення, загибеллю людей, руйнуваннями або пошкодженнями будівель та споруд, знищенням матеріальних цінностей.

Небезпечне природне явище – явище природного походження або результат діяльності природних процесів, які за своєю інтенсивністю, масштабом поширення і тривалістю можуть уражати людей, промислові об'єкти та довкілля.

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

Катастрофа – великомасштабна аварія чи інша подія, що призводить до важких, трагічних наслідків.

В Україні щорічно виникають тисячі важких надзвичайних ситуацій природного та техногенного характеру, внаслідок яких гине велика кількість людей, а матеріальні збитки сягають кількох мільярдів гривень. Нині в багатьох областях України у зв'язку з небезпечними природними явищами, аваріями і катастрофами обстановка характеризується як дуже складна. Тенденція зростання кількості природних і особливо техногенних надзвичайних ситуацій, важкість їх наслідків змушують розглядати їх як серйозну загрозу безпеці окремої людини, а також стабільності розвитку економіки країни. Для роботи в районі надзвичайної ситуації потрібно залучати значну кількість людських, матеріальних ресурсів.

13.2. Надзвичайні ситуації техногенного характеру

Зростання масштабів господарської діяльності і кількості великих промислових комплексів, концентрація на них агрегатів і установок великої і надвеликої потужності. Збільшує вірогідність виникнення техногенних аварій.

Надзвичайні ситуації техногенного характеру виникають на хімічно небезпечних об'єктах, вибухо- та пожежонебезпечних об'єктах, а також гідродинамічно-небезпечних об'єктах. Останнім часом значно зросла, також, небезпека від аварій і катастроф на транспорті.

Надзвичайні ситуації техногенного характеру класифікуються за такими основними ознаками:

- за масштабом наслідків;

- за галузевою ознакою (у сільському господарстві; у лісовому господарстві; у водоймах; матеріальних об'єктах – промисловості, транспорту, житлово-комунального господарства).

Аварії техногенного характеру класифікуються також з урахуванням масштабом заподіяних чи очікуваних економічних збитків.

Транспортні аварії (катастрофи)

Найбільша кількість надзвичайних ситуацій, особливо з загибеллю людей, припадає на транспорт. Щорічно в Україні транспортом загального користування перевозиться понад 900 мільйонів тон вантажів, понад 3 мільярда пасажирів. На залізничний транспорт припадає близько 60% вантажів перевезень, автомобільний 26%, річний і морський 14%.

Оскільки транспортом перевозяться 15% потенційно небезпечних вантажів небезпека життю і здоров'ю людей збільшується.

Залізничний транспорт. Основними причинами аварій та катастроф на залізничному транспорті є: несправності колій рухомого складу; засобів сигналізації, блокувань; помилки диспетчерів; неуважність та недбальство машиністів.

Найчастіше виникають надзвичайні ситуації при сході рухомого складу з колій, зіткненнях, наїздах на перепони на переїздах, при пожежах та вибухах безпосередньо в вагонах. Не виключається розмиви залізничних колій, обвали, осипи, зсуви, затоплення. При перевезенні небезпечних вантажів стаються вибухи, пожежі.

За останні роки різко зменшилося оновлення основних фондів залізничного транспорту. Ступінь зношення пасажирських вагонів складає 60%, підлягають списанню 50% вогнів електро- і 35% дизельних поїздів. Полягає заміни більше 20% залізничних колій, 16% залізничних колій знаходиться в аварійному стані. Серед основних причин виникнення надзвичайних ситуацій доречно відмітити елементарні помилки обслуговуючого персоналу.

Морський та річковий транспорт. Можливий ризик для безпеки життя людини на морських транспортних засобах значно вищий, ніж на авіаційних та залізничних видах, але нижчий, ніж на автомобільних. В світовому морському транспорті щорічно зазнають аварії понад 8 тисяч кораблів і гине з них понад 200 одиниць. Безпосередньої небезпеки для життя під час аварії зазнають 6000 чоловік, з яких 2000 гине.

Основними причинами загибелі кораблів є посадка на рифи, зіткнення з іншим судном або із полями мостів, перекинення, пожежі, витік небезпечних речовин, порушення правил експлуатації та безпеки, помилкові дії команди та інше.

Зниження рівня безпеки перевезення пасажирів і вантажів на водному транспорті в Україні в останні роки визначалось: збільшення числа порушень правил водіння суден, технічної експлуатації, зниженням якості ремонту, зупинкою будівництва суден нового покоління. Середній вік суден – 22 роки, а за останні 11 років чорноморське пароплавство не закупило жодного судна.

Авіаційний транспорт. Перевезення пасажирів і вантажів авіаційним транспортом набуло величезних масштабів у всіх розвинутих країнах, у тому числі й в Україні.

Світова статистика свідчить, що майже половина аварій і катастроф відбувається на льотному полі і половина в повітрі на різних висотах.

До важких наслідків призводять руйнування окремих конструкцій літака, відмова двигунів, порушення роботи систем управління, зв'язку пілотування, нестача палива. Найнебезпечнішою трагедією на борту літака є пожежа та вибух.

Падіння літака може бути причиною жертв на його борту та на землі, а при падінні на житлову забудову може призвести до руйнування виробничих споруд. Особливо небезпечно падіння їх АЕС та об'єкти хімічної промисловості.

Дорожньо-транспортні події (ДТП). Протягом останніх років на дорогах України щорічно стається десятки тисяч автомобільних аварій і катастроф. На автомобільному транспорті, враховуючи і приватний, лише 1997 році сталося 37,94 тис. дорожньо-транспортних подій, загинуло 5988 людей, травмовано 41,96 тис. людей.

Причини Дорожньо-транспортних подій – порушення правил дорожнього руху, технічні несправності автомобілів, перевищення дорожнього руху, недостатня підготовка осіб, що керують автомобілем, недостатня їх реакція. Часто причина аварій і катастроф стає управління автомобілем у нетверезому стані.

Причини дорожніх аварій – незадовільний стан доріг, відкриті люки, необгороджені та неосвітлені ділянки дороги, на котрих виконуються ремонтні роботи.

Радіаційно небезпечні об'єкти (РНО)

До типових РНО відносяться:

- атомні електростанції (АЕС), підприємство з виготовлення ядерного палива, з переробки ядерного палива і поховання радіоактивних відходів;
- науково-дослідницькі та проектні організації, які працюють з ядерними реакторами.

На території України діють 5 атомних електростанцій з 16-ма енергетичними ядерними реакторами і 2 дослідних ядерних реактора та більше 8-ми тисяч підприємств і організацій, які використовують у виробництві, науково-дослідній роботі та медичній практиці різноманітні радіоактивні речовини.

Радіаційні аварії – це аварії з викидом радіоактивних речовин або іонізуючих випромінювань за межі, непередбачені проектом для нормальної експлуатації радіаційно небезпечних об'єктів, в кількостях, що перевищують установлені межі їх безпечної експлуатації.

Атомні електростанції. Найбільш небезпечними із всіх аварій на РНО є аварії на атомних електростанціях з викидом радіонуклідів в атмосферу і гідросферу.

При прогнозуванні та оцінці радіаційної обстановки передбачаються два види аварій, при яких створюється небезпечна радіаційна обстановка на місцевості, що

потребує здійснення заходів щодо захисту населення; це – гіпотетична аварія зруйнування реактора.

Гіпотетична аварія – аварія, для якої проектом не передбачаються технічні заходи, що забезпечують безпеку АЕС. При викиді радіоактивних речовин в атмосферу виникає небезпечна радіаційна обстановка, що може призвести до опромінення населення.

Аварія з повним руйнуванням ядерного реактора може відбуватися в наслідках стихійного лиха, падіння повітряного транспорту на споруди АЕС, вибуху звичайних боєприпасів тощо.

Наслідки аварій і руйнування об'єктів із ядерними компонентами характеризуються насамперед масштабами радіоактивного забруднення навколишнього середовища і опромінення населення. Вони залежать від геофізичних параметрів атмосфери, що визначають швидкість розносу викиду; від розміщення людей, тварин, сільськогосподарських угідь, житлових, громадських і виробничих будівель у зоні аварії.

Основними визначальними чинниками радіоактивного забруднення навколишнього середовища і опромінення населення є ізотопний склад, активність і динаміка викиду радіонуклідів

Пожежо- та вибухонебезпечні об'єкти

На об'єктах господарської діяльності України діє понад 1200 великих вибухо- та пожежонебезпечних об'єктів, на яких зосереджено понад 13,6 млн. тонн твердих і рідких вибухо- та пожежонебезпечних речовин.

Переважна кількість вибухо – пожежонебезпечних об'єктів розташована в центральних, східних і південних областях країни, де сконцентровані хімічні, нафто- і газопереробні, коксохімічні, металургійні та машинобудівні підприємства.

На території України протяжність магістральних газопроводів складає більше 35,2 тис. км, магістральних нафтопроводів – 3,9 тис. км. Їх роботу забезпечує 31 компресорна нафтоперекачувальна і 89 компресорних газоперекачувальних станцій. Протяжність продуктопроводів складає 3,3 тис. км.

Щорічно потрібно оновлювати 500 км лінійної частини магістральних газопроводів на рік. Фактичне виконання робіт з капітального ремонту та реконструкції газотранспортної системи майже у 10 разів нижче, ніж потрібно.

У комунальному господарстві склалося критичне становище. Сучасний стан водопровідно – каналізаційного господарства (ВГК) характеризується незадовільним технічним станом споруд.

Четверта частина водопровідних очисних споруд і мереж фактично відпрацювали термін експлуатації, 22% мереж перебуває в аварійному стані. На сьогодні у водойми скидається без попереднього очищення близько 250 м³/добу стічних вод. Понад 1250 сільських населених пунктів забезпечується привізною водою. Майже половина підземної води подається комунальними водогонами з відхиленням від стандарту: має підвищену загальну жорсткість, підвищений вміст сухого залишку, заліза, марганцю, фтору, нітратів і аміачних сполук.

Обмежені технічні можливості очищення питної води і забезпечення нею в достатній кількості населення Автономної Республіки Крим, Дніпропетровської, Донецької, Івано-Франківської, Луганської, Миколаївської, Одеської, Херсонської призводять до небезпеки виникнення та поширення інфекційних захворювань.

Обстежено технічний стан 344 870 об'єктів комунального господарства. Непридатним для подальшої експлуатації визнано 900 об'єктів. Сьогодні в Україні експлуатуються понад 17 000 мостів. Майже всі вони не мають відповідного нагляду, їх стан не контролюється. На шляхах загального користування 34% мостів збудовано до 1961 року, хоча розрахунковий термін служби не перевищує 30-40 років.

Більше 80% енергоблоків на теплових електричних станціях України вже відпрацювали свій розрахунковий ресурс, а 48% перевищили граничний ресурс. Близько 50 тис. км електромереж введено в експлуатацію до 1970 року і вони практично відпрацювали свій ресурс.

В Україні експлуатується тільки в основних галузях промисловості понад 35 млн. тонн несучих металевих конструкцій і понад 259 млн. м³ залізобетонних конструкцій. Основними причинами, що призводять до аварій будівель та споруд, є: низька якість проектів і виконання робіт, а також зношеність основних будівельних фондів.

Гідродинамічні аварії

До гідродинамічних аварій, що стаються на Україні, є: прориви гребель (дамб, шлюзів) з утворенням хвиль прориву та катастрофічних затоплень або з утворенням проривного паводку; аварійні спрацювання водосховищ ГЕС у зв'язку із загрозою прориву гідроспоруд.

В Україні, за даними Держкомгеології, підтоплено близько 800 тис. га земель, що дорівнює 15% території. В зону підтоплення потрапляють 240 міст і селищ міського типу, 138 тисяч приватних будинків.

Однією з найважливіших причин підтоплення земель є гідротехнічне будівництво, яке призвело до перерозподілу річкового стоку та перекриття природних шляхів дренажу ґрунтових вод. Так, система великих водосховищ Дніпровського каскаду зумовила підняття рівня води в Дніпрі від 2-х до 12 метрів.

Створення Дніпровського каскаду гідроелектростанцій з великими водосховищами хоча і зменшує небезпеку затоплення територій під час повеней, проте створює небезпеку катастрофічного затоплення при прориві дамб цих водосховищ. В Україні побудовано близько 1 тис. водосховищ об'ємом більше 1 млн.куб.м і площею водного дзеркала біля 1 млн.га та 24 тис ставків.

Катастрофічне затоплення місцевості може виникнути внаслідок руйнування значних гідротехнічних споруд. Найбільш небезпечними в цьому відношенні є Дніпровський, Дністровський та Південно-Бузький каскади гідроспоруд. Наприклад, у разі руйнування гребель на всіх гідроспорудах Дніпровського каскаду територія катастрофічного затоплення складає біля 700 тис. га з населенням майже 1,5млн. чоловік. Може бути виведено з ладу 270 промислових підприємств, 14 електростанцій, 2000 км ліній електропередач, числені мережі та споруди газового та водного постачання багатьох міст.

13.3 Надзвичайні ситуації природного характеру

Землетруси, повені, зсуви, селеві потоки, бурі, урагани, снігові заноси, лісові пожежі лише протягом останніх 20 років забрали життя більше трьох мільйонів чоловік. За даними ООН, за цей період майже один мільярд жителів нашої планети зазнав збитки від стихійних лих.

Серед надзвичайних ситуацій природного походження на Україні найчастіше трапляються:

геологічні небезпеки явища (зсуви, обвали та осипи, просадки земної поверхні);

- метеорологічні небезпечні явища (зливи, урагани, сильні снігопади, град, ожеледь);

- гідрологічні небезпечні явища (повені, паводки, підвищення рівня ґрунтових вод та ін.);

- природні пожежі лісових та хлібних масивів,

- масові інфекції та хвороби людей, тварин і рослин.

Особливості географічного положення України, атмосферні процеси (наявність гірських масивів, підвищень, близькість теплих морів) зумовлюють різноманітність кліматичних умов: від надлишкового зволоження в західному Поліссі – до посушливого – в південній Степовій зоні. Внаслідок взаємодії всіх цих факторів виникають небезпечні стихійні явища. В окремих випадках вони мають катастрофічний характер.

Стихійні явища часто виникають в комплексі, що значно посилює їх негативний вплив. Небезпечні природні явища, переважно, визначаються трьома основними групами процесів – ендегенні, екзогенні та гідрометеорологічні.

Стихійні лиха, що мають місце на території України, можна поділити на прості, що включають один елемент (наприклад, сильний вітер, зсув або землетрус) та складні, що включають декілька процесів однієї групи або кількох груп.

Сейсмоактивні зони оточують Україну на південному заході і півдні: Закарпатська, Кримсько- Чорноморська та Південно Азовська.

У сейсмічному відношенні найбільш небезпечними областями в Україні є Закарпатська, Івано-Франківська, Чернівецька, Одеська та Автономна Республіка Крим. На теренах Закарпаття відзначаються осередки землетрусів з інтенсивністю 6-7 балів (за шкалою Ріхтера). Шестибальні землетруси зафіксовані також у Прикарпатті. В 1974-1976 роках тут мали місце землетруси інтенсивністю від 3 до 5 балів. Сейсмонебезпечність Одеської області зумовлена осередками землетрусів в масиві гір Вранча та Східних Карпат. Починаючи з 1107 року до цього часу там мали місце 90 землетрусів з інтенсивністю 7-8 балів. Кримсько-Чорноморська сейсмоактивна зона огинає з півдня Кримський п-ів. За останні два століття на Південному узбережжі Криму зареєстровано майже 200 землетрусів від 4 до 7 балів. Південно-Азовська сейсмоактивна зона виділена зовсім недавно. У 1987 році було зафіксовано кілька землетрусів інтенсивністю 5-6 балів.

Попередити землетруси точно поки що неможливо. Прогноз справджується лише у 80 випадках. Серед всіх стихійних лих за даними ЮНЕСКО землетруси займають перше місце в світі за заподіяною економічною шкодою і кількістю загиблих.

Процеси грязьового вулканізму локалізовані у південній частині території України. Вони спостерігаються на Керченському п-ві та прилеглий акваторії Азовського моря.

Матеріальні витрати від вивержень грязьових вулканів досить значні. Знищуються будівлі, селища. Активні вулкани виділяють пари ртуті.

Гідрологічними надзвичайними явищами, що мають місце в Україні, є: повені (басейни річок); селі (Карпатські та Кримські гори); маловоддя; крім того, вздовж узбережжя та в акваторії Чорного та Азовського морів мають місце небезпечні прийоми та спади рівня моря.

Протягом майже 20 років стабільні акумулятивні форми Саксько-Євпаторійської системи в наслідок дії технічних факторів руйнуються зі швидкістю 3,5 км щороку. Щорічно безповоротно втрачається більше 100 га прибережних територій, зменшується пляжна смуга, знижується біологічна продуктивність моря.

Основними причинами посилення темпів руйнування морських берегів є як природні фактори, пов'язані з тектонічними зануреннями північного Приазов'я, так і антропогенні, до яких відноситься зарегульованість твердого стоку рік, забруднення водних басейнів і пов'язане з цим зниження їх продуктивності, безсистемна забудова берегової смуги та кіс.

В гірських частинах Карпат і Криму розвиваються селеві процеси. Близько 30 міст, селищ та сільських населених пунктів в Криму, Закарпатській, Івано-Франківській, Чернівецькій та Львівській областях знаходяться під впливом селевих потоків. Всього в Карпатах виявлено 219 селевих водозаборів. Шість населених пунктів в Закарпатті підлягають впливу снігових лавин.

Повені. Значна кількість грошових та матеріальних витрат щороку витрачається на ліквідацію наслідків повеней на річках України. Найбільш вірогідними зонами можливих повеней на території України є:

- у північних регіонах – басейни річок Прип'ять, Десна та їх притоків. Площа повені лише в басейні р. Прип'ять може досягати 600-800 тис. га;
- у західних регіонах – басейни верхнього Дністра (площа може досягти 100-130 тис. га), річок Тиса, Прут, Західний Буг (площа можливих затоплень 20-25 тис. га) та їх приток;
- у східних регіонах – басейни р. Сіверський Донець з притоками, річок Псьол, Ворскла, Сула та інших приток Дніпра;
- у південному і південно-західному регіонах – басейни приток нижнього Дунаю, р. Південний Буг та її приток.

На значній території України (Карпати, Крим) річки мають виражений паводковий режим стоку. В середньому за рік тут буває 6-7 повеней. Вони формуються в будь-який сезон року і часто мають катастрофічні наслідки, зумовлюють масові руйнування та загибель людей.

За останні сорок років катастрофічні повені Карпат та Криму спостерігались 12 разів. Такі повені трапляються в середньому один раз на 5-10 років. Тривалість повеней (затоплень) може досягти від 7 до 20 діб і більше. При цьому можливе затоплення не тільки 10 –70% сільгоспугідь , але й великої кількості техногенно небезпечних об'єктів.

Високі повені більш властиві річкам Дніпро , Дністер, Дунай та Сіверський Донець. Вони супроводжуються затопленням значних територій і викликають необхідність часткової евакуації людей і тварин, завдають відчутних матеріальних збитків. У зоні затоплення можуть опинитись і хімічно небезпечні об'єкти.

Природні пожежі. Щорічно у суху, жарку погоду небезпека від лісових та торф'яних пожеж різко зростає.

Лісові пожежі виникають головним чином з вини людини та внаслідок дії деяких природних чинників. Причиною пожеж буває виробнича діяльність людини (спалювання відходів на прилеглих до лісу територіях) та їх необережність.

Найбільш небезпечними бувають жаркі та сухі літні дні.

Залежно від характеру горіння, швидкості розповсюдження вогню та розмірів пошкодження лісу розрізняють 4 категорії лісових пожеж:

- низові (низинні);
- верхові (повальні);
- підземні (торф'яні або ґрунтові) та пожежі дуплистих дерев.

Найбільш розповсюдженні низові пожежі, частка яких складає близько 80% усіх випадків можливих пожеж.

Низові (низинні) пожежі розвиваються внаслідок згорання хвойного підліску, живого надґрунтового покриву або підстилки (опалого листя). Полум'я має висоту до 50 см, швидкість розповсюдження вогню при цьому невелика – сто – двісті метрів за годину, а при сильному вітрі – до кілометра в рівнинній місцевості.

Верхові лісові пожежі розвиваються із низових і відмінність їх у тому, що згорає не тільки надґрунтовий покрив, але і ніжні яруси дерев. Висота полум'я при цьому становить 100 і більше метрів. В таких випадках вогонь перекидається на значні відстані. Швидкість пожежі зростає до 8-25 кілометрів за годину.

Підземні (ґрунтові або торф'яні) пожежі виникають часто в кінці літа. Небезпека їх у тому, що горіння виникає під землею, створюючи порожні місця у торфі, який уже згорів, задимлюються великі райони.

Частіше за все пожежонебезпечні умови складаються у Степовій, Поліській та Лісостеповій зонах. Найбільш поширеними є лісові та торф'яні пожежі, бо ліси і торфовища займають більше 10 млн. га території України. 31% лісів розташовано в північному регіоні, 17% - в східному, 10% - в південному, 8% - в південно – західному і 32% - в західному регіоні.

Лісовий фонд України майже на 50% складається з хвойних лісів, з яких 60% займають молодняки.

Масові інфекційні захворювання та отруєння людей.

Серед інфекційних захворювань найбільш поширені на території України дифтерія, кашлюк, правець, поліомієліт, кір, епідемічний паротит, гострі кишкові інфекційні хвороби. В країні широко розповсюджені активно діючі природні осередки багатьох небезпечних інфекцій.

Інфекційні захворювання тварин. Найбільш поширені на території України такі епізоотичні хвороби, як туберкульоз, лейкоз, лептоспіроз, сальмонельози, сибірка, сказ, класична чума свиней, хвороба Гамборо, хвороба Марека.

Хвороби та шкідники рослин. У посівах зернових культур має місце епіфітотія борошнистої роси, бурої листової іржі, фузаріозу, а в степовій зоні відмічався масовий спалах розвитку найнебезпечнішого шкідника озимої пшениці - клопа-черепашки .

Отже, за умови високого ступеня антропогенізації території України, з перевищенням техногенного навантаження на природне середовище у 5-6 разів порівняно з іншими розвинутими країнами , окремо виділяється група природно-техногенних небезпечних явищ, пов'язаних з експлуатацією гребель, водосховищ, проведенням заходів з меліорації і водопостачання, гірничих видобувних робіт. З іншого боку, завжди є загроза дії стихійних явищ на різні промислові об'єкти, споруди тощо. Руйнування чи пошкодження таких об'єктів з небезпечними виробництвами може призвести до пожеж, вибухів, викидів небезпечних речовин, затоплення територій, радіоактивного забруднення. Стихійні лиха можуть призводити до транспортних аварій, аварій в електроенергетичних спорудах.

13.4. Організація життєзабезпечення населення в надзвичайних ситуаціях

Одним з основних завдань ЦО України є організація життєзабезпечення населення у разі виникнення надзвичайної ситуації . Заходи життєзабезпечення здійснюються центральними та місцевими органами державної виконавчої влади , структурними підрозділами у їх складі , що безпосередньо відповідають за захист населення .

Головними заходами є:

- надання житла;
- організація харчування;
- забезпечення одягом, взуттям та товарами першої необхідності;
- медичне обслуговування і т.д.

Організація життєзабезпечення населення в екстремальних умовах є комплекс заходів, спрямованих на створення і підтримання нормальних умов життя, здоров'я і працездатності людей.

Він включає:

- управління діяльністю робітників та службовців , всього населення при загрозі та виникненні надзвичайних ситуацій ;
- захист населення та території від наслідків аварії, катастроф, стихійного лиха;

- забезпечення населення питною водою, продовольчими товарами і предметами першої необхідності;
- захист продовольства, харчової сировини, фуражу, вододжерел від радіаційного, хімічного та біологічного зараження (забруднення);
- житлове забезпечення і працевлаштування;
- комунально-побутове обслуговування;
- медичне обслуговування;
- навчання населення способам захисту і діям в умовах надзвичайних ситуацій;
- розробка і своєчасне введення режимів діяльності в умовах радіаційного, хімічного та біологічного зараження;
- санітарну обробку ;
- знезараження території , споруд , транспортних засобів, обладнання, сировини, матеріалів і готової продукції;
- підготовка сил та засобів і ведення рятувальних і інших невідкладних робіт в районах лиха осередках ураження;
- забезпечення населення інформацією про характер і рівень небезпеки, порядок поведінки;
- морально-психологічну підготовку і міри, щодо підтримання високої психологічної стійкості людей в екстремальних умовах;
- заходи, спрямовані на попередження, запобігання або послаблення несприятливих для людей екологічних наслідків надзвичайних ситуацій та інші заходи.

Всі ці заходи організуються державною виконавчою владою областей, районів, міст, районів у містах, селищ і сіл, органами управління цивільної оборони при чіткому погодженні між ними заходів, що проводяться. Керівники підприємств, установ і організацій є безпосередніми виконавцями цих заходів. Заходи розробляються завчасно, відображаються в планах ЦО і виконуються в період загрози та після виникнення надзвичайної ситуації.

Контрольні запитання.

1. Охарактеризуйте ознаки надзвичайної ситуації, їх типи
2. Які групи та ознаки надзвичайних ситуацій Ви знаєте?
3. Охарактеризуйте стадії надзвичайних ситуацій
4. Що характерно для техногенних катастроф?
5. Види техногенних катастроф?
6. Що є причинами техногенних катастроф?
7. Наведіть приклади наймасштабніших техногенних катастроф

Лекція 14. Принципи надання першої долікарської допомоги

Перша допомога - це сукупність простих, доцільних дій, спрямованих на збереження здоров'я і життя потерпілого. По-перше: якщо є потреба і можливість, необхідно винести потерпілого з місця події. По-друге: оглянути ушкоджені

ділянки тіла, оцінити стан потерпілого, зупинити кровотечу і обробити ці ділянки. Потім необхідно іммобілізувати і запобігти травматичному шокові.

При наданні першої долікарської допомоги треба керуватися такими принципами:

1. правильність і доцільність;
2. швидкість; обдуманість, рішучість, спокій.

Надання першої допомоги при нещасних випадках.

1. При пораненні необхідно зняти чи розірвати одягу, щоб виявити рану, витерти кров навколо рани і краї її змастити йодом, а після - накласти ватний тампон і забинтувати. Сильний крововилив зупинити за допомогою джгута. Коли немає джгута можна користуватися ремінцем, хусткою чи косинкою. Джгут накладається літом на 2 години, зимою на 1 годину.

2. При ударі слід застосувати лід, холодні компреси, стягуючі пов'язки.

3. При розтягненні м'язів кладуть холодні компреси в область суглоба.

4. При вивиху руки в ліктьовому суглобі необхідно прибинтувати руку до тулуба, не міняючи того кута, який виник в суглобі в результаті вивиху. Вправляти вивих без лікаря не можна.

5. Основне завдання першої допомоги при переломах - створити спокій потерпілому, для чого необхідно накласти шину з дощок, прутів, картону і т.п. При відкритому переломі спочатку накладають стерильну пов'язку на рану, а після уже бинтують шину. Шину слід покрити товстим шаром вати чи матерії, а після перебинтувати.

Втрата свідомості (ВС) - це стан, коли потерпілий не реагує ні на що, нерухомий, не відповідає на запитання.

Причини можуть бути різні, але всі вони пов'язані з ураженням центру свідомості мозку (при травмах, шоці, невивіданні кисню, замерзанні тощо). Ознаки ВС виявляються у широкому спектрі симптомів, починаючи від шоку, непритомності, закінчуючи станом клінічної смерті. При ВС велику небезпеку для життя потерпілого становить западання язика і потрапляння блювотних мас у дихальні шляхи, що призводить до їх закупорювання.

Допомога. В першу чергу необхідно винести потерпілого з місця події, потім вивільнити дихальні шляхи, покласти на бік. У випадку зупинки дихання і серцебиття треба розпочати оживлення методом штучного дихання і закритого масажу серця. Людину, що втратила свідомість, не можна поїти. Транспортувати її треба у фіксованому стані на боці. До оживлення входить проведення двох основних процедур: заходів щодо відновлення дихання (штучне дихання) та серцевої діяльності (зовнішній масаж серця).

Штучне дихання. Найефективнішим способом є дихання "з легень у легені", яке проводиться "з рота в рот" або "з носа в ніс". Для цього відводять голову потерпілого максимально назад і пальцями затискають ніс (або губи). Роблять глибокий вдих, притискають свої губи до губ потерпілого і швидко роблять глибокий видих йому в рот. Вдування повторюють кілька разів, з частотою 12-20 раз на хв. З гігієнічною метою рекомендується рот потерпілого прикрити шматком тонкої тканини. Якщо пошкоджено і обличчя проводити дихання з "легень в

легені" - неможливо, треба застосувати метод стиснення і розширення грудної клітки шляхом складання і притискання рук потерпілого до грудної клітки з їх наступним розведенням у боки.

Зовнішній масаж серця. Здійснюється у випадку його зупинки. При цьому робиться ритмічне стиснення серця між грудиною та хребтом. На нижню частину грудини кладуть внутрішньою стороною зап'ястя одну руку, на яку з силою надавлюють з частотою 60 разів на хв. покладеною зверху другою рукою. Сила здавлювання повинна бути такою, щоб грудина зміщувалась вглибину на чотири, п'ять см., масаж серця доцільно проводити паралельно з ШД для чого після двох - трьох штучних вдихів роблять 15 здавлювань грудної клітки.

При правильному масажі серця під час натискання на грудну клітку відчуватиметься легкий поштовх сонної артерії і звуться протягом кількох секунд зіниці, а також порожевіє шкіри обличчя і губи, з'являться самостійне дихання. Не втрачайте пильності. Не забувайте про можливість зупинки серця або дихання. Ви тільки почали надавати першу допомогу. Будьте готові до раптового другого приступу. Щоб його не пропустити, треба стежити з зіницями, кольором шкіри і диханням, регулярно перевіряти частоту і ритмічність пульсу.

Шок. Причини - сильний біль, втрата крові, утворення у пошкоджених тканинах шкідливих продуктів, що призводить до виснажування захисних можливостей організму, внаслідок чого виникають порушення кровообігу, дихання, обміну речовин.

Ознаки - блідість, холодний піт, розширені зіниці, короткочасна втрата свідомості, посилене дихання і пульс, зниження АТ. При важкому шоці - блювання, спрага, попелястий колір обличчя, посиніння губ, мочок вух, кінчиків пальців, інколи може спостерігатися мимовільне сечовиділення.

Допомога: для запобігання і розвитку шоку є ефективна та своєчасна допомога, яка надається при будь-якому пораненні. Якщо шок посилюється, необхідно надати першу допомогу, яка відповідає пораненню. Потім потерпілого закутують у ковдру, кладуть у горизонтальне положення з дещо опущеною головою. У разі спраги, коли не має пошкоджень внутрішніх органів, дають пити воду. Заходами, що перешкоджають виникненню шоку, є тиша, тепло, зменшення болю, пиття рідини.

Непритомність. Причини - раптова недостатність кровонаповнення, мозку під впливом нервово - емоційного страху, вертикального прискорення тіла, нестачі свіжого повітря тощо. Ці фактори сприяють рефлекторному розширенні м'язових судин, внаслідок чого знекровлюється мозок.

Ознаки - звичайно непритомність настає раптово, але інколи перед нею буває блідість, блювання, позиви до блювання, слабкість, позіхання, посилене потовиділення. У цей період пульс прискорюється, АТ знижується. Під час непритомності пульс уповільнюється до 40-50 ударів за хвилину.

Допомога. При непритомності треба покласти хворого на спину, трохи підняти (на 15-20 см) нижні кінцівки для поліпшення кровообігу мозку. Потім вивільнюють шию і груди від одягу, який їх здавлює, поплескують по щоках, поливають обличчя, груди холодною водою, дають нюхати нашатирний спирт.

Якщо потерпілий починає дихати з хрипінням або дихання немає, треба думати про западання язика. У крайньому разі вживають заходи до оживлення.

Струс мозку. Причини - травматичне пошкодження тканин в діяльності мозку внаслідок падіння на голову, при ударах і забитті голови. При цьому можуть виникати дрібні крововиливи і набряк мозкової тканини.

Ознаки - моментальна втрата свідомості, яка може бути короткочасна або тривати кілька годин. Можуть спостерігатися порушення дихання, пульсу, нудота, блювання.

Допомога. Для запобігання удушенню потерпілого у несвідомому стані від западання язика або блювотних мас його кладуть на бік або на спину, при цьому голова має бути повернута на бік. На голову кладуть охолоджувальні компреси, при відсутності або порушенні дихання проводять штучне оживлення. Потерпілого ні в якому разі не можна намагатися напоїти! При першій можливості потерпілого треба негайно госпіталізувати до лікувального закладу у супроводі особи, яка вміє надавати допомогу для оживлення.

Кровотечі. Причини - пошкодження цілісності кровоносних судин внаслідок механічного або патологічного порушення.

Ознаки - артеріальна кровотеча характеризується яскраво-червоним кольором крові. Кров б'є фонтаном. При капілярній кровотечі вона виділяється краплями. Венозна кров має темно-червоне забарвлення.

Допомога. Артеріальну кровотечу зупиняють за допомогою давлучої пов'язки. При кровотечі з великим припливом крові - передавлюють артерію пальцем вище місця поранення, а потім накладають давлучу пов'язку. При кровотечі стегнової артерії накладають джгут вище від місця кровотечі. Під джгут кладуть шар марлі, щоб не пошкодити шкіру і нерви, і вставляють записку із зазначеним часом його накладання. Тривалість використання джгута обмежується двома годинами, інакше омертвіє кінцівка. Якщо протягом цього періоду немає можливості забезпечити додаткову допомогу, то через 1,5-2 год. джгут на кілька хвилин відпускають, кровотечу при цьому зменшують іншими методами (давлячим тампоном), а потім знову затягують джгут. При кровотечі сонної артерії рану по можливості здавлюють пальцем, після чого набивають великою кількістю марлі, тобто роблять тампонування.

Капілярна кровотеча добре зупиняється давлучою пов'язкою. Для цього шкіру навколо обробляють розчином йоду, спирту, горілки, одеколону. Якщо з рани виступає сторонній предмет, в місці локалізації його треба зробити у пов'язці отвір, інакше цей предмет може ще глибше проникнути в середину і викликати ускладнення. Венозну кровотечу зупинити легше, ніж артеріальну. Для цього досить підняти кінцівку, максимально зігнути її в суглобі, накласти давлучу пов'язку.

Якщо потерпілий відкашлює яскраво червоною спіненою кров'ю - легенева кровотеча. При цьому дихання затруднене. Хворого кладуть у напівлежаче положення, під спину підкладають валик, на груди кладуть холодний компрес. Хворому забороняється говорити і рухатись, необхідна госпіталізація.

Кровотеча з травного тракту характеризується блюванням темно-червоною

кров'ю, що зілася. Потерпілому забезпечують напівлежаче положення, ноги згинають в колінах. При значній крововтраті може розвинутиш шок. Перш за все треба зупинити кровотечу, по можливості напоїти чаєм. Потерпілому надають положення, при якому голова, для нормального її кровообігу має бути дещо нижче тулуба.

Переохолодження. Наступає в наслідок порушення процесів терморегуляції при дії на організм холодового фактора і розладу функцій життєво важливих систем організму, який настає при цьому. Цьому сприяє втома, малорухомість.

Ознаки. На початковому етапі потерпілого морозить, прискорюється дихання і пульс, підвищується артеріальний тиск, потім настає переохолодження, рідшає пульс, дихання, знижується температура тіла. Після припинення дихання серце може ще деякий час скорочуватись. При зниженні температури тіла до 34-32°C затьмарюється свідомість, припиняється вільне дихання, мова стає неусвідомленою.

Допомога. При легкому ступені переохолодження розігрівають тіло шляхом розтирання. Дають випити кілька склянок теплої рідини.

При середньому і важкому станах енергійно розтирають тіло шерстяною тканиною до почервоніння шкіри, дають багато гарячого пиття, молоко з цукром, 100-150г 40% спирту-ректифікату. Якщо потерпілий слабо дихає роблять штучне дихання. Після зігрівання потерпілого і відновлення життєвих функцій створюють спокій, закутують у теплий одяг.

Відмороження. Виникає тільки при тривалій дії холоду, при дотиканні тіла до холодного металу на морозі, і з зрідженим повітрям або сухою вуглекислотою, при підвищеній вологості і сильному вітрі, при не дуже низькій температурі повітря (ОС). Сприяє відмороженню загальне ослаблення організму в наслідок голодування, втоми або захворювання. Найчастіше відморожуються пальці рук і ніг, ніс, вуха, щоки. Розрізняють 4 ступеня відмороження тканин:

1. Почервоніння і набряк.
2. Утворення пухирів.
3. Утворення струпа.
4. Омертвіння частин тіла.

Допомога. Розтирання і зігрівання на місці події. Бажано помістити потерпілого біля джерела тепла і тут продовжити розтирання. Краще розтирати відморожену частину спиртом, горілкою, одеколоном, а також рукавицею, хутровим коміром. Не можна розтирати снігом. Після порожевіння відморожене місце витирають до суха, змочують спиртом, горілкою або одеколоном. Взуття з відморожених частин тіла треба дуже акуратно зняти, якщо це не вдається зробити, треба розпороти ножем ті частини одягу або взуття, які утруднюють доступ до ушкоджених ділянок тіла.

Перегрівання. Настає внаслідок тривалого перебування на сонці без захисного одягу, при фізичному навантаженні у нерухомому вологому повітрі. Легкий ступінь - загальна слабкість, недомогання, запаморочення, нудота, посилена спрага, шкіра обличчя червона, вкрита потом, пульс і дихання прискорені, температура тіла 37,5 - 38,9°C. Середній ступінь - температура тіла 39

- 40°C, сильний головний біль, різка м'язова слабкість, миготіння в очах, шум в вухах, болі в ділянці серця, виражене почервоніння шкіри; сильне потовиділення, посиніння губ, прискорення пульсу до 120 - 130 ударів за хвилину, часте і поверхнєве дихання. Тяжкі ступені перегрівання тіла кваліфікуються по різному: якщо температура повітря висока і його вологість підвищена, говорять про тепловий удар. Якщо довго діяли сонячні промені - сонячний удар. При цьому температура тіла піднімається вище 40°C, непритомність і втрата свідомості, шкіра потерпілого стає сухою, у нього починаються судороги, порушується серцева діяльність, може спостерігатися мимовільне сечовиділення, припиняється дихання.

Допомога. Треба покласти потерпілого в тінь або в прохолодне місце. Обмити його, облити прохолодною водою. На голову, шию, ділянки серця покласти холодний компрес, дати прохолодне пиття, піднести до носа ватку змочену нашатирним спиртом. Якщо різко порушується серцева діяльність, зупиняється дихання, треба налагодити штучне дихання.

Термічні опіки. Виникають при дії високої температури (полум'я, попадання на шкіру гарячої рідини, розжарених предметів, тощо). Ознаки - залежать від тяжкості. Розрізняють 4 ступені опіків:

I - почервоніння шкіри і набряк;

II - пухирі наповнені жовтуватою рідиною; III - утворення некрозу шкіри (струпів);

IV - обвуглювання тканин;

При великих опіках виникає шок.

Допомога. Необхідно швидко винести або вивести потерпілого з зони вогню. При займанні одягу треба негайно його зняти або накинути щось на потерпілого (покривало, мішок, тканину), тобто припинити доступ повітря до вогню. Полум'я на одязі можна гасити водою, засипати піском, гасити своїм тілом (якщо качатися по землі).

При опіках першого ступеня треба промити уражені ділянки шкіри асептичними засобами, потім обробити спиртом - ректифікатом. До обпечених ділянок не можна доторкатися руками, не можна проколювати пухирі і відривати прилиплі до місця опіку шматки одягу, не можна накладати мазі, порошки. Попечену поверхню накривають чистою марлею. Якщо потерпілого морозить треба зігріти його: укрити, дати багато пиття. При сильних болях можна дати 100-150мл вина або горілки. При втраті свідомості в результаті отруєння чадним газом треба дати понюхати нашатирний спирт. У випадку зупинки дихання треба зробити ПІД.

Хімічні опіки. Виникають внаслідок дії на дихальні шляхи, шкіри і слизову оболонку концентрованих неорганічних та органічних кислот, лугів, фосфору. При загоранні або вибухах хімічних речовин утворюються термохімічні опіки.

Ознаки - за глибиною ураження тканин хімічні опіки поділяються на 4 ступені:

1 - чітко виражене почервоніння шкіри, легкий набряк, що супроводиться болем і почуттям опіку.

2 - великий набряк, утворення пухирів різного розміру і форми;

3 - потемніння тканин або побіління через кілька хвилин, годин.

Шкіра набрякає, виникають різкі болі;

4 - Глибоке змертвіння не лише шкіри, а й підшкірне жирової клітковини, м'язів, зв'язкового апарату суглобів.

Опіки кислотами дуже глибокі, на місці опіку утворюється сухий струп. При опіку лугами тканини вологі, тому ці опіки переносяться важче, ніж опіки кислотами.

Допомога. Якщо одяг потерпілого просочився хімічною речовиною, його треба швидко зняти, розрізати чи розірвати на місці події. Потім механічно видаляють речовини, що потрапили на шкіру, енергійно змивають їх струменем води не менше як 10-15 хв., поки не зникне специфічний запах. При попаданні хімічної речовини в дихальні шляхи необхідно прополоскати горло водним 3% розчином борної кислоти, цим же розчином промити очі. Не можна змивати хімічні сполуки, які займаються або вибухають при дотиканні з вологою. Якщо не відомо яка хімічна речовина викликала опік і немає нейтралізуючого засобу, на місце опіку необхідно накласти чисту суху пов'язку, після чого треба спробувати зняти або зменшити біль.

Ураження електричним струмом. Причина - робота з технічними електричними засобами, пряме дотикання до провідника або джерела струму і непряме - за індукцією. Змінний струм уже під напругою 220 В викликає дуже тяжке ураження організму, яке посилюється при мокрому взутті і руках. Електричний струм викликає зміни в нервовій системі, її подразнення, параліч, спазм м'язів, опіки. Може статися судорожний спазм діафрагми головного дихального м'яза і серця. Внаслідок цього відбувається зупинка серця і дихання.

Допомога. При пораненні електричним струмом необхідно швидко обезточити електродні лінії. Коли не можливо цього зробити, то для звільнення потерпілого від дії електроструму необхідно користуватися матеріалом, який знаходиться поблизу - сухою палкою, дошкою, одягом, гумовими рукавицями. Не можна брати металеві і мокрі предмети, а також торкатися до ділянок тіла потерпілого, яке не вкрите одягом.

Коли потерпілий при пам'яті, його треба покласти зручно і до прибуття лікаря забезпечити спокій, розстебнути одяг, забезпечити приплив свіжого повітря. При втраті свідомості необхідно провести додаткові заходи: скропити водою обличчя, розстебнути і зігріти тіло, дати понюхати нашатирний спирт. При відсутності чи слабкому нерівному диханні треба зробити штучне дихання. Штучне дихання необхідно проводити до повного його встановлення чи прибуття лікаря.

Ураження блискавкою. Ознаки подібні до ознак ураження електричним струмом і явищ електроопіку.

Допомога. Дії аналогічні діям при ураженні електричним струмом. Закопувати потерпілого в землю не можна: грудна клітка, здавлена землею не може розширюватись, навіть коли з'являється самостійне дихання.

Тривале здавлення тканин. Причина - падіння тягарів при обвалах,

придавлювання в інших ситуаціях.

Ознаки - через кілька годин після здавлення тканин розвиваються тяжкі загальні порушення, схожі до шоку, сильний набряк здавленої кінцівки. Різко зменшується виділення сечі, вона стає бурою. З'являються блювання, марення пожовтіння, потерпілий втрачає свідомість, навіть може померти.

Допомога. Постаратися звільнити від здавлення. Обкласти уражене місце льодом, холодними пов'язками, на кінцівку накласти шинну пов'язку, не туго бинтуючи пошкоджені ділянки тіла.

Попадання стороннього тіла в око. Причини - попадання пилинок, дрібних комах, рослинних часток, тощо. Ознаки - біль, різь, слезотеча і почервоніння ока, сильне подразнення.

Допомога. Для видалення стороннього тіла необхідно відтягнути або вивернути повіку. Стороннє тіло видаляють кінчиком чистого носовика або тканини.

Отруєння загального характеру. Причина - вживання несвіжих або заражених хвороботворними бактеріями продуктів. Захворювання, як правило починається через 2-3 год. після вживання заражених продуктів, інколи через 20-26 год.

Ознаки: загальна слабкість. Нудота, блювота (неодноразова), переймоподібний біль в животі, блідість, підвищення температури тіла до 38-40°C, частий слабкий пульс, судоми. Блювання і пронос зневоднюють організм, сприяють втраті солей.

Допомога. Потерпілому негайно кілька разів промивають шлунок (примушують випити 1,5-2 л води, а потім викликають блювоту подразненням кореня язика) до появи чистих промивних вод. Потім дають багато чаю, соків, але не їжу. В перший час необхідний постійний нагляд за хворим, щоб запобігти зупинці дихання і кровообігу.

При *отруєнні отрутохімікатами* потерпілого треба негайно винести з зараженої зони, звільнити від забрудненого і тісного одягу. Попавши в очі чи на шкіру отрутохімікати потрібно змити великою кількістю води. Очі промити 2% розчином харчової соди чи борної кислоти. При попаданні отрутохімікатів в шлунок потерпілому дати випити кілька склянок води чи слаборожевого розчину марганцю. Після блювання дати випити півсклянки води з 2-3 ложками активованого вугілля. Ввести слабкі засоби (100-150 мл 30% розчину сірчаної кислоти чи гірської солі 20 г на півсклянки води).

При гострому *отруєнні чадним газом* потерпілого необхідно винести з зони зараження. Ліквідувати все, що затруднює дихання, забезпечити тілу зручний стан. При втраті свідомості дати вдихнути нашатирний спирт, намочити груди і обличчя холодною водою і розтерти.

Коли дихання не порушено, необхідно негайно зробити інгаляцію киснем; при зупинці дихання інгаляцію киснем вводять разом з штучним диханням.

Всі заходи першої допомоги проводити до встановлення нормального дихання і кровообігу.

Контрольні запитання

1. Вкажіть послідовність дій при наданні допомоги потерпілому.
2. Який порядок виконання штучного дихання?
3. Як здійснюється масаж серця?
4. Перша допомога при ушкодженнях м'яких тканин.
5. Перша допомога при переломах.
6. Перша допомога при опіках.
7. Перша допомога при сонячному і тепловому ударах.
8. Перша допомога при обмороженні.
9. Перша допомога при отруєнні.

Список використаної літератури:

1. Бєлов С.В, Морозова ЛЛ, Сивков В.П. «Безопасность жизнедеятельности»-ч.1, М.:, Высшая школа, 1992, - 428 с.
2. Реймерс Н.Ф. « Надії на виживання людини » , Львів, Афiша,1992, -258 с
3. Чирва Ю.О., Бабьяк О.С.» Безпека життєдіяльності «, К.:, Атака, 2001, - 303 с.
4. Желібо Є.П., Заверуха Н.М., Зацарний В.В. «Безпека життєдіяльності», Львів, Новий світ, 2002, - 326 с.
5. В. Ц. Жидецький, В. С. Джигирей, О. В. Мельников. Основи охорони праці. — Вид. 2-е, стереотипне. — Львів: Афiша, 2000. — 348 с.

НАВЧАЛЬНЕ ВИДАННЯ

КОНСПЕКТ ЛЕКЦІЙ

з дисципліни «Безпека життєдіяльності, основи охорони праці, цивільний захист»
(для здобувачів вищої освіти усіх освітніх програм університету)

Укладач: Тарасов В.Ю. д.т.н., доц;

Комп'ютерна верстка: Тарасов В.Ю. д.т.н., доц.

Підписано до друку 30.11.2021р.

Формат 60x84 1/16. Папір типогр. Гарнітура Times.

Друк на різнографі. Умов. друк. арк. 4,3. Обл.-вид. арк. 4,3.

Тираж екз. Вид. № . Ціна договірна.

**Видавництво Східноукраїнського національного університету
імені Володимира Даля**

Свідоцтво про реєстрацію: серія ДК № 1620 від 18.12.03 р.

Адреса університету: просп. Центральний 59-А

м. Сєвєродонецьк, 93400, Україна

e-mail: vidavnictvoSNU.ua@gmail.com.