

*П.І. Біда*

# **БЕЗПЕКА ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ**

*Інтерактивний комплекс  
навчально – методичного забезпечення*

**Рівне 2007**

Міністерство освіти і науки України  
Національний університет водного господарства  
та природокористування  
*Технічний коледж*

*П.І. Біда*

# БЕЗПЕКА ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ

*Інтерактивний комплекс  
навчально – методичного забезпечення*

Кредитно – модульна система організації  
навчального процесу

для підготовки молодших спеціалістів  
всіх спеціальностей

Рівне – 2007

УДК 658.382 (075.8)

ББК 65.24 Я 73

Б 59

Затверджено методичною радою Технічного коледжу Національного університету водного господарства та природокористування.

**П.І. Біда**

**Б 59** Безпека життєдіяльності. Інтерактивний комплекс навчально–методичного забезпечення–Рівне: Технічний коледж НУВГП, 2007. – 145 с.

**Рецензенти:**

**О.М. Кухнюк**, к.т.н. доцент кафедри охорони праці і безпеки життєдіяльності НУВГП;

**Є.М. Боярчук**, голова циклової комісії напрямку “Екологія” Технічний коледж НУВГП.

Навчально – методичний комплекс „Безпека життєдіяльності” містить типову програму, вказівки щодо вивчення окремих тем, план практичних занять, тематики самостійної та індивідуальної робіт, літературу, тестову програму, список використаної літератури, яка може бути корисною при самостійному вивченні дисципліни в умовах кредитно–модульної організації навчального процесу студентами–технологами навчальних закладів.

УДК 658.382 (075.8)

ББК 65.24 Я 73

Б 59

© Біда П.І.

© Технічний коледж НУВГП

## Зміст

<b>Вступ.....</b>	<b>8</b>
<b>Розділ 1. Основи безпеки життєдіяльності.....</b>	<b>22</b>
§1. Основні поняття наукової дисципліни "Безпека життєдіяльності".....	22
§2 Людина і природне середовище.....	24
§3 Небезпеки техногенного характеру.....	26
§4 Класифікація небезпек.....	28
§5 Ієрархія потреб людини.....	29
<b>2. Ризик як оцінка небезпеки.....</b>	<b>31</b>
§1 Ризик та його характеристики.....	31
§2 Ризик - орієнтований підхід і класифікація ризиків.....	34
§3 Якісний аналіз і моделювання небезпек.....	35
<b>3. Психіка людини як чинник її безпеки.....</b>	<b>37</b>
§1. Психіка людини і проблема людського чинника.....	37
§2 Особливості перебігу психічних процесів. Пам'ять.....	38
§3. Психічні властивості людини. Темперамент та його типи.....	40
§4. Психічні стани людини. Стрес і стресові реакції організму.....	42
§5 Проблема професійного добору кадрів за психофізичними показниками людини.....	44
<b>4. Здоров'я людини як основна передумова її безпеки.....</b>	<b>46</b>
§1. Здоров'я і життєдіяльність.....	46
§2. „Формула здоров'я” та її зміст.....	47
§3. Індивідуальне фізичне здоров'я людини та оцінка стану серцево-судинної системи людини.....	48
§4. Максимальне споживання кисню як фізіологічний показник здоров'я людини.....	51

§5. Небезпека куріння та її вплив на здоров'я людини.....	54
<b>5. Ергономічні обґрунтування і оцінка у безпеці життєдіяльності.....</b>	<b>56</b>
§1. Ергономіка як наукова дисципліна .....	56
§2. Антропометричні дані в ергономічних обґрунтуваннях.....	57
§3. Психофізіологічні особливості працівника та їх урахування .....	58
§4. Працездатність працівника, втома та її профілактика .....	60
§5. Ергономічні оцінки важкості фізичної праці .....	62
§6. Ергономічні оцінки розумової праці .....	63
§7. Ергономічні рекомендації щодо роботи на комп'ютері .....	64
<b>6. Розрахунок санітарно – технічних систем.....</b>	<b>67</b>
§1. Система вентиляції, опалення, водопостачання та водовідведення. Електрозабезпечення і зв'язок.....	67
§2. Об'ємно - планувальні рішення.....	71
§2.1. Приміщення основного призначення.....	71
§2.2. Допоміжні приміщення.....	72
§3. Розрахунок фільтровентиляційного обладнання сховища.....	74
<b>Розділ 2. Загальна безпека на виробництві.....</b>	<b>76</b>
<b>1. Медико – біологічні та соціальні проблеми здоров'я.....</b>	<b>76</b>
§1. Вплив негативних факторів на здоров'я людини.....	76
§2. Ознаки здоров'я. Підсистеми СОЗ України.....	78
<b>2. Природні небезпеки.....</b>	<b>81</b>
§1. Літосферні, гідросферні та атмосферні стихійні лиха.....	81
§1.1. Літосферні стихійні лиха.....	81

§1.2. Гідросферні стихійні лиха.....	82
§1.2.1. Наслідки повені.....	83
§1.3. Атмосферні стихійні лиха.....	83
§1.3.1. Деякі рекомендації щодо правил поведінки при ураганах.....	84
§1.4. Деякі рекомендації щодо правил поведінки в умовах небезпеки землетрусу та при повені.....	85
§1.4.1. Деякі рекомендації щодо правил поведінки при зсувах, снігових лавинах та селях.....	87
§1.4.2. Деякі рекомендації щодо правил поведінки при повені.....	87
<b>3. Запобігання надзвичайних ситуацій та оцінка пожежної обстановки на об'єкті.....</b>	<b>89</b>
§1. Загальні положення. Методика оцінки пожежної обстановки при горінні твердих горючих матеріалів та рідких горючих речовин. Причини виникнення та класифікація надзвичайних ситуацій.....	89
§1.1. Запобігання виникненню надзвичайних ситуацій. Визначення рівня НС, регламент подання інформації про їх загрозу або виникнення.....	93
§1.2. Визначення рівня надзвичайних ситуацій, регламент подання інформації про їх загрозу або виникнення.....	99
§1.3. Організація життєзабезпечення населення в надзвичайних ситуаціях.....	100
§1.4. Ліквідація наслідків надзвичайних ситуацій.....	102
<b>4. Надання першої долікарської допомоги потерпілому.....</b>	<b>104</b>
§1. Призначення першої допомоги долікарської допомоги та загальні принципи її надання.....	104
§1.1. Надання першої допомоги при враженні діяльності мозку, зупинці дихання та серцевої діяльності.....	106
§1.2. Долікарська допомога при термічних впливах та хімічних опіках.....	108

§1.3. Допомога при отруєнні.....	111
§1.4. Допомога при ураженні електричним струмом та блискавкою.....	113
<b>5. Безпека експлуатації компресорних устаткувань та котельних установок, безпека при експлуатації систем під тиском. Загальні вимоги безпеки щодо технологічного обладнання та процесів.....</b>	<b>116</b>
§1. Безпека експлуатації компресорних установок.....	116
§2. Автоматика безпеки котлів. Класифікація.....	117
§3. Безпечність технологічного процесу.....	119
§4. Вимоги безпеки щодо розташування виробничого обладнання та організації робочих місць.....	120
§5. Загальні вимоги безпеки до технологічного обладнання та процесів. Безпечність технологічного обладнання.....	121
§6. Безпека при експлуатації систем під тиском. Посудини, що працюють під тиском, та причини аварій і нещасних випадків при експлуатації систем, що працюють під тиском.....	123
§7. Загальні вимоги до посудин, що працюють під тиском. Розміщення посудин та реєстрація.....	124
<b>6. Правові основи безпеки життєдіяльності.....</b>	<b>130</b>
§1. Статті та закони України про безпеку життєдіяльності.....	130
§2. Управління та нагляд за безпекою життєдіяльності.....	134
<b>Основні скорочення.....</b>	<b>137</b>
<b>Найважливіші терміни, поняття.....</b>	<b>138</b>
<b>Індивідуально – дослідні завдання.....</b>	<b>139.</b>
<b>Використана література.....</b>	<b>144</b>

## *Вступ*

Нині в Україні у зв'язку із збільшенням кількості техногенних аварій і природних катастроф зміщуються пріоритети населення в умовах захисту населення від наслідків надзвичайних ситуацій (НС) техногенного і природного характеру.

Крім завдань реагування на наслідки надзвичайних ситуацій особливого значення набуває прогнозування і попередження виникнення НС. Концепція запобігання техногенним аваріям відображена в так званому ризик-орієнтованому підході до оцінки ймовірності виникнення небажаних подій і доведення її до допустимого рівня. Такий підхід взятий за основу для забезпечення безпеки всіма розвиненими країнами світу. За оцінками фахівців запобіжні заходи в 15 разів ефективніші за витратами, ніж подолання негативних наслідків НС.

Тенденція до попередження НС простежується і в Законі України „Про правові засади цивільного захисту” від 24.06.2004 р. Першочерговими завданнями цивільного захисту населення поставлені: збирання та аналітичне опрацювання інформації про надзвичайні ситуації; прогнозування та оцінка соціально-економічних наслідків надзвичайних ситуацій; розроблення і здійснення запобіжних заходів у сфері цивільного захисту.

Рівень національної безпеки не може бути достатнім, якщо у загальнодержавному масштабі не буде розроблена система попередження надзвичайних ситуацій і не вирішене завдання захисту населення, об'єктів економіки й національних надбань від негативних наслідків НС.

Даним навчальний посібник переслідує мету сприяти виробленню у студентів – майбутніх спеціалістів, що входитимуть до керівного складу об'єктів економіки – практичних навиків і умінь щодо прогнозування масштабів можливих НС, оцінки наслідків і розроблення відповідних заходів для їх попередження.



## 1. Опис предмета навчальної дисципліни

### *“Безпеки життєдіяльності”*

Курс: підготовка бакалаврів, підвищення кваліфікації, післядипломна освіта	Напрям, спеціальність, освітньо кваліфікаційний рівень	Характеристика навчальної дисципліни
<p>Кількість кредитів відповідних ECTS - 1,5</p> <p>Модулів - 2</p> <p>Змістових модулів - 1</p> <p>Загальна кількість годин – 54 год.</p> <p>Тижневих годин: аудиторних - 1 СРС - 2</p>	<p>Напрям 0708 „Будівництво”</p> <p>Спеціальності: 5.092124 „Монтаж, обслуговування внутрішніх санітарно технічних систем і вентиляцій.”</p> <p>Освітньо- кваліфікаційний рівень: Бакалавр</p>	<p>Обов’язкова</p> <p>Нормативна</p> <p>Рік підготовки – 3 й</p> <p>Семестр – 6</p> <p>Лекції - 24 год.</p> <p>Самостійна робота – 18год.</p> <p>Практична робота – 12 год.</p> <p>Індивідуальна робота - за вибором</p> <p>Вид контролю – залік</p>

## 2. Мета навчальної дисципліни

2.1. *Мети вивчення дисципліни* - забезпечити, відповідні сучасним вимогам, знання студентів про загальні закономірності виникнення та розвитку небезпек, надзвичайних ситуацій, в першу чергу, техногенного характеру, їх властивості, можливий вплив на життя і здоров'я людини та сформувані необхідні в майбутній практичній діяльності спеціаліста та уміння і навички для їх запобігання і ліквідації, захисту людей та навколишнього середовища.

2.2. *Завдання дисципліни "Безпека життєдіяльності"* - навчити студентів:

- ❖ ідентифікувати потенційні небезпеки, визначати просторові та часові координати, величину та ймовірність їх прояву;
- ❖ визначати небезпечні, шкідливі та вражаючі фактори, що породжуються джерелами цих небезпек;
- ❖ використовувати нормативно - правову базу захисту особистості та навколишнього середовища, прав особи на працю, медичне забезпечення, захист у надзвичайних ситуаціях;
- ❖ розробляти заходи та застосовувати засоби захисту від дій небезпечних, шкідливих та вражаючих факторів;
- ❖ запобігати виникненню надзвичайних ситуацій, а в разі їх виникнення приймати адекватні рішення та виконувати дії, спрямовані на їх ліквідацію;
- ❖ використовувати у своїй практичній діяльності громадсько - політичні, соціально-економічні, правові, технічні, природоохоронні, медико-профілактичні та освітньо-виховні заходи, спрямовані на забезпечення здорових та безпечних умов існування людини в сучасному навколишньому середовищі;
- ❖ планувати заходи щодо створення здорових та безпечних умов життя та діяльності у системі „людина - життєве середовище”. В БЖД вивчається на IV курсі навчання,

базується на засадах інтеграції теоретичних і практичних знань, отриманих студентами в загальноосвітніх навчальних закладах ( природознавство, фізика, хімія, безпека життєдіяльності, фізкультура, трудове навчання), одержаних при вивченні загальноосвітніх дисциплін у вищому закладі освіти та набутому життєвому досвіді.

2.3. Програма передбачає: 12 лекцій – 24 години, 6 практичних – 12 годин.

2.4. Основні знання, яких набувають студенти при вивченні дисципліни:

- ❖ мета і основні завдання курсу „Безпека життєдіяльності”;
- ❖ основні положення Концепції національної безпеки України, що стосується безпеки життя та здоров’я особи;
- ❖ основні поняття, визначення та терміни безпеки життєдіяльності;
- ❖ загальна модель діяльності людини;
- ❖ джерела небезпеки та їх класифікація;
- ❖ концепція допустимого ризику;
- ❖ характеристика системи „людина - життєве середовище”;
- ❖ структурно-функціональний стан організму людини;
- ❖ подразники зовнішнього та внутрішнього середовища організму людини;
- ❖ роль нервової системи в забезпеченні життєдіяльності людини;
- ❖ основні характеристики аналізаторів організму людини;
- ❖ психічна характеристика особистості;
- ❖ дія наркотичних лікарських та інших речовин на організм людини;
- ❖ фізіологічні, матеріальні та духовні потреби людини;
- ❖ характеристика середовища життєдіяльності людини;
- ❖ роль біоритмів людини в забезпеченні життєдіяльності;

- ❖ основні джерела забруднення атмосфери, водних ресурсів та ґрунтів;
- ❖ основні причини деградації оточуючого середовища;
- ❖ причини та характер виникнення техногенних небезпек;
- ❖ захисту від небезпек, пов'язаних з транспортними засобами;
- ❖ заходи безпеки при використанні горючих, легкозаймистих і вибухонебезпечних речовин і матеріалів;
- ❖ заходи захисту від небезпек, пов'язаних з електричним струмом;
- ❖ токсичних речовин на організм людини та захист від них;
- ❖ загальні причини виникнення соціальних та політичних небезпек;
- ❖ причини виникнення, загальна характеристика та класифікація надзвичайних ситуацій;
- ❖ ідентифікація типу ситуацій та оцінка рівня небезпеки;
- ❖ принципи та засоби захисту населення в умовах надзвичайних ситуацій;
- ❖ адміністрації персоналу та населення при виникненні надзвичайних ситуацій;
- ❖ організація ліквідацій наслідків надзвичайних ситуацій;
- ❖ послідовність дій при наданні першої долікарської допомоги;
- ❖ комплектація аптечки першої допомоги;

#### 2.5. *Студенти повинні вміти:*

- ❖ визначити рівень безпеки системи „людина - життєве середовище”;
- ❖ ідентифікувати небезпеку;
- ❖ здійснювати таксономію небезпеки;
- ❖ визначати причини та можливі наслідки небезпек;
- ❖ класифікувати небезпечні, шкідливі та вражаючі фактори;

- ❖ оцінювати рівень небезпеки;
- ❖ здійснювати системний аналіз безпеки життєдіяльності;
- ❖ оцінити відповідність стану навколишнього середовища вимогам здорового та безпечного існування людини;
- ❖ обґрунтувати раціональні методи нормалізації умов життєдіяльності людини в конкретних ситуаціях;
- ❖ проаналізувати можливості здорового і безпечного існування людини при заданих параметрах небезпечних та шкідливих факторів;
- ❖ визначити профілактичні заходи захисту від дій літосферних небезпек;
- ❖ запобігати виникненню та ускладненню конфліктних ситуацій;
- ❖ застосувати засоби індивідуального захисту;
- ❖ надавати першу допомогу потерпілим;
- ❖ застосувати в практичній діяльності вимоги законодавчих і нормативних актів.

## **Розділ 1 Основи безпеки життєдіяльності**

### **1. Основні поняття наукової дисципліни "Безпека життєдіяльності"**

Основні поняття наукової дисципліни „Безпека життєдіяльності”. Людина і природне середовище. Небезпеки техногенного характеру. Класифікація небезпек. Ієрархія потреб людини.

### **2. Ризик як оцінка небезпеки**

Ризик та його характеристики. Класифікація ризиків. Якісний аналіз і моделювання небезпек.

### **3. Психічні особливості людини як чинник її безпеки**

Психіка людини і проблема людського чинника. Особливості перебігу психічних процесів. Пам'ять. Психічні властивості людини. Темперамент та його типи. Психічні стани людини. Стрес і стресові реакції організму. Проблема професійного добору кадрів за психофізичними показниками.

### **4. Здоров'я людини як основна передумова її безпеки**

Здоров'я і життєдіяльність. Формула здоров'я та її зміст. Соматичне здоров'я та оцінка стану серцево-судинної системи людини. Максимальне споживання кисню як фізіологічний показник здоров'я людини.

### **5. Ергономічні обґрунтування й оцінка у безпеці життєдіяльності**

Ергономіка як наукова дисципліна. Антропометричні дані в ергономічних обґрунтуваннях. Працездатність і втома. Ергономічні рекомендації щодо роботи на комп'ютері.

## ***6. Розрахунок санітарно – технічних систем***

Система вентиляції, опалення, водопостачання та водовідведення. Електрозабезпечення і зв'язок. Розрахунок фільтровентиляційного обладнання сховища.

## **Розділ 2 Загальна безпека на виробництві**

### ***1. Медико – біологічні та соціальні проблеми здоров'я***

Вплив негативних факторів на здоров'я людини. Ознаки здоров'я. Підсистеми СОЗ України.

### ***2. Природні небезпеки***

Літосферні, гідросферні та атмосферні стихійні лиха. Деякі рекомендації щодо правил поведінки в умовах небезпеки землетрусу. Деякі рекомендації щодо правил поведінки при повені.

### ***3. Запобігання надзвичайних ситуацій та оцінка пожежної обстановки на об'єкті***

Загальні положення. Методика оцінки пожежної обстановки при горінні твердих горючих матеріалів та рідких горючих речовин. Причини виникнення та класифікація надзвичайних ситуацій. Запобігання виникненню надзвичайних ситуацій. Визначення рівня НС, регламент подання інформації про їх загрозу або виникнення. Організація життєзабезпечення населення в НС та ліквідація наслідків НС.

### ***4. Надання першої долікарської допомоги потерпілому***

Призначення першої допомоги долікарської допомоги та загальні принципи її надання. Надання першої допомоги при ураженні діяльності мозку, зупинці дихання та серцевої діяльності. Долікарська допомога при термічних впливах та

хімічних опіках. Допомога при отруєнні, ураженні електричним струмом, блискавкою.

***5. Безпека експлуатації компресорних устаткувань та котельних установок, загальні вимоги безпеки щодо технологічного обладнання та процесів***

Безпека експлуатації компресорних установок. Автоматика безпеки котлів. Класифікація. Безпечність технологічного обладнання. Безпечність технологічного процесу. Вимоги безпеки щодо розташування виробничого обладнання та організації робочих місць.

***6. Правові основи безпеки життєдіяльності***

Статті та закони України про безпеку життєдіяльності. Управління та нагляд за безпекою життєдіяльності.



### 3. Структура залікового кредиту дисципліни

Тема	Кількість годин відведених на:			
	Всього	Лекції	Практичні заняття	лабораторне заняття
1	2	3	4	5
<b><i>Розділ 1 Загальні положення з безпеки життєдіяльності</i></b>				
1. Основні поняття наукової дисципліни „Безпека життєдіяльності”	4	2	-	-
2. Ризик як оцінка небезпеки	6	2	2	-
3. Психічні особливості людини як чинник її безпеки	4	2	-	-
4. Здоров’я людини як основна передумова її безпеки	6	2	2	-
5. Ергономічні обґрунтування й оцінка у безпеці життєдіяльності	4	2	-	-
6. Розрахунок санітарно – технічних систем	6	2	2	-
<b><i>Розділ 2 Загальна безпека на виробництві</i></b>				
1. Медико – біологічні та соціальні проблеми здоров’я	4	2	-	-
2. Природні небезпеки	6	2	2	-
3. Запобігання надзвичайних ситуацій	6	2	2	-
4. Надання першої долікарської допомоги потерпілому	2	2	-	-
5. Безпека експлуатації компресорних устаткувань та котельних установок, загальні вимоги щодо безпеки до технологічного обладнання та процесів	2	2	-	-
6. Правові основи безпеки життєдіяльності	4	2	2	-
<b><i>Всього годин</i></b>	<b><i>54</i></b>	<b><i>24</i></b>	<b><i>12</i></b>	<b><i>-</i></b>

#### 4. Самостійна робота

Тема самостійної роботи	Короткий зміст	К-сть годин
1	2	3
<i>Загальні положення з безпеки життєдіяльності</i>		
1. Основні поняття наукової дисципліни „Безпека життєдіяльності”	Задачі і значення безпеки життєдіяльності. Класифікація.	2
2. Ризик як оцінка небезпеки	Загальна оцінка та характеристика небезпек. Якісний аналіз ризику.	2
3. Психічні особливості людини як чинник її безпеки	Значення нервової системи життєдіяльності людини. Психіка людини і безпека життєдіяльності.	2
4. Здоров’я людини як основна передумова її безпеки	Будова і властивості аналізаторів.	2
5. Ергономічні обґрунтування й оцінка у безпеці життєдіяльності	Ергономіка як наукова дисципліна та її ергономічне обґрунтування. Ергономічні оцінки важкості фізичної праці. Ергономічні оцінки розумової праці.	2
6. Розрахунок санітарно – технічних систем	Приклад розрахунку та теоретичні мислення. Вплив.	2
7. Медико – біологічні та соціальні проблеми здоров’я	Вплив негативних факторів на здоров’я людини. Ознаки здоров’я.	2
8. Природні небезпеки	Літосферні, гідросферні та атмосферні стихійні лиха.	2
9. Запобігання надзвичайних ситуацій	Вивчення класифікації надзвичайних ситуацій.	2
10. Надання першої долікарської допомоги потерпілому	Призначення першої допомоги та загальні принципи її надання.	-
<i>Разом</i>		<i>18</i>

За навчальним планом на самостійну роботу студентів відводять 24 годин. Самостійна робота включає такі види робіт:

1. самостійне опрацювання лекційного матеріалу з кожної теми;
2. самостійне опрацювання рекомендованої літератури з навчальної дисципліни;
3. написання професійно – орієнтованих наукових доповідей, рефератів;
4. підготовка та участь студентів в предметних олімпіадах;
5. підготовка до написання змістовних модульних робіт;
6. підготовка до складання підсумкового модуля.

### *5. Теми практичних занять*

1. Ризик як оцінка небезпеки – 2 год.
2. Здоров'я людини як основна передумова її безпеки – 2 год.
3. Розрахунок фільтровентиляційного обладнання сховища – 2 год.
4. Розрахунок протирадіаційного захисту сховищ – 2 год.
5. Розрахунок та визначення основних параметрів при землетрусі – 2 год.
6. Розрахунок та визначення оцінки пожежної обстановки при горінні твердих горючих матеріалів та рідких горючих речовин – 2 год.

## 6. Методи оцінювання знань

Для визначення рівня засвоєння студентами навчального матеріалу використовуються такі методи оцінювання знань:

- рубіжне вивчення змістовного модуля;
- оцінка за самостійну та практичну роботу;
- підсумковий модуль.

Для діагностики знань використовується кредитно - модульна система зі 100-бальною шкалою оцінювання.

## 7. Розподіл балів, присвоюванні студентам

Модуль 1. (рубіжне тестування)												Модуль 2. (підсумковий) 30	Практична робота -20	Залік - 10	Сума - 100
Змістовний модуль 1 40															
1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6				
2	5	2	3	3	5	2	5	5	2	3	3				

### **8. Шкала оцінювання**

Сума балів за всі форми навчальної діяльності	Оцінка в ECTS	Оцінка за національною шкалою	
		екзамен	залік
90 – 100	A	відмінно („5”)	зараховано
82 – 89	B	дуже добре („4”)	
74 – 81	C	добре („4”)	
64 – 73	D	задовільно („3”)	
60 – 63	E	достатньо („3”)	
35 – 59	FX	незадовільно („2”)	не зараховано
		з можливістю повторного складання	
1 - 34	F	незадовільно („2”)	не зараховано
		з обов’язковим повторним вивченням дисципліни	

### **9. Методичне забезпечення дисципліни**

Методичне забезпечення навчальної дисципліни: „Безпека життєдіяльності”.

- підручники “Безпека життєдіяльності”;
- слайди;
- друкований роздатковий матеріал;

## *Розділ 1*

### **Основи безпеки життєдіяльності**

#### **1. Основні поняття наукової дисципліни "Безпека життєдіяльності"**

Основні поняття наукової дисципліни „Безпека життєдіяльності”. Людина і природне середовище. Небезпеки техногенного характеру. Класифікація небезпек. Ієрархія потреб людини.

#### **§1. Основні поняття наукової дисципліни „Безпека життєдіяльності”**

Життя є найвищою формою існування матерії; воно закономірно виникає при певних умовах у процесі розвитку матерії. Характерною ознакою живих об'єктів, що відрізняє їх від неживих, є обмін речовин, подразливість, здатність до розмноження і росту, мінливість і спроможність пристосовуватися до навколишнього середовища.

Живим об'єктам властива структурна компактність та енергетична економічність — результат надзвичайно високої впорядкованості на молекулярному рівні.

Живі об'єкти обмінюються із навколишнім середовищем енергією, речовиною та інформацією, тобто є відкритими термодинамічними системами.

Живим об'єктам (на відміну від неживих) властива здатність до упорядкування, до створення порядку із хаосу-спостерігається порушення 2-го закону термодинаміки, здійснюється протидія зростанню ентропії. Упорядкування (зниження ентропії) у живих об'єктах можливе тільки за рахунок збільшення ентропії у навколишньому середовищі - у цілому процес зростання ентропії невинно продовжується (це фундаментальний закон природи).

Навколишнє середовище - природні елементи довкілля або штучно створені людиною об'єкти та явища, із якими людина знаходиться у прямих або опосередкованих взаємовідносинах. Невід'ємною властивістю усього живого є активність, яка проявляється у діяльності.

Діяльність-специфічна, властива людині, форма активного відношення до навколишнього середовища; зміст діяльності полягає у доцільній зміні і перетворенні оточуючого світу. Людина-найвищий ступінь живих організмів на Землі, предмет вивчення різних галузей знань: медицини, соціології, психології, фізіології, педагогіки та інших. Людина-жива система, що являє собою сукупність фізичного і духовного, природного й соціального, спадкового і набутого при житті. Життєдіяльність-усвідомлена діяльність людини, спрямована на її самореалізацію із урахуванням життєвих потреб і можливостей. Життєдіяльність людини завжди спряжена із певною ймовірністю прояву небезпек.

Небезпека-негативна властивість матерії, яка проявляється у здатності завдати шкоди як неживим, так і живим об'єктам, у тому числі-людині. Небезпека-потенційне джерело шкоди, під яким розуміють явища, процеси та об'єкти, котрі здатні за певних умов нанести збитки здоров'ю людини або системам, що забезпечують її життєдіяльність.

Шкода-якісна або кількісна оцінка збитку, заподіяного небезпекою. Джерелами (носіями) небезпеки є: природні процеси та явища; техногенне середовище; людські дії психологічного, соціально-політичного або воєнного характеру.

Безпека-такий процес діяльності, при якому із певною (великою) ймовірністю виключається прояв небезпек. Безпека досягається збалансованістю взаємовідношень між людиною, соціумом (суспільством), природним і техногенним середовищами.

Безпека життєдіяльності-наука, предметом вивчення якої є проблеми безпеки людини при здійсненні нею різноманітної діяльності: матеріальної, духовної, виробничої, трудової, нетрудової та інших.

Дослідження у галузі безпеки життєдіяльності спрямовані на вивчення загальних закономірностей виникнення небезпек, їх властивостей, а також наслідків впливу небезпек на людину. Важливим завданням безпеки життєдіяльності є вивчення основ захисту здоров'я та життя людини, а також систем життєзабезпечення людини від небезпек. Знання, здобуті у галузі безпеки життєдіяльності, застосовуються у різноманітних умовах: у побуті, на виробництві, під час надзвичайних ситуацій техногенного, природного, соціально-політичного і воєнного характеру.

При викладанні курсу „Безпека життєдіяльності” враховується, що ця дисципліна має світоглядно-професійний характер і тісно пов’язана із гуманітарними, природничими інженерними науками і науками про людину і суспільство.

## §2 Людина і природне середовище

Джерелом основних небезпек для первісної людини було навколишнє природне середовище. Взаємовідносини між людиною і навколишнім природним середовищем мають свою історію і умовно можуть бути поділені на чотири періоди.

Перший, найдавніший період (включає в себе палеоліт, мезоліт, неоліт) характеризується пристосуванням людини до природи і розгортанням антропогенного впливу на неї: за часів неоліту була винищена значна кількість великих тварин-основний продукт харчування, що призвело до виникнення першої глобальної екологічної кризи в усіх регіонах розселення людей. Під час другого періоду, який охоплює рабовласницький лад і феодалізм, хоча антропогенний тиск на природу залишався локальним, людина своєю діяльністю завдала природі відчутної шкоди, особливо після виникнення й розвитку хімії та одержання перших забруднювачів довкілля - кислот, пороху, фарб, мідного купоросу.

Перші два періоди взаємовідносин між людиною і навколишнім природним середовищем відрізняються використанням людиною вогню для штучного створення пожеж при полюванні на диких звірів, розширенні пасовиськ, веденні підсічно-вогневого способу землеробства. Ці пожежі спричинили локальні та регіональні екологічні кризи - значні території Близького Сходу, Північної та Центральної Африки перетворилися на кам’яні та піщані пустелі.

Третій період (XVIII століття - перша половина XX століття) - час протистояння природи і людини, хижацької експлуатації усіх природних ресурсів і спричинених цим численних локальних і регіональних екологічних криз, які не оминули й Україну.

Для третього періоду характерною є суспільна думка щодо невичерпності природних ресурсів.

Для четвертого періоду (друга половина XX століття - початок XXI століття) характерні як розвиток другої глобальної екологічної кризи (виникнення і посилення парникового ефекту, зміни клімату, поява озонової дірки, суперіндустріалізація, суперхімізація, суперспоживання і суперзабруднення усіх геосфер), так і рішучі зміни



у ставленні багатьох людей до природи, всебічний розвиток екологічної освіти в усіх країнах світу, широкий громадянський рух за охорону і збереження довкілля.

Сьогодні природне середовище розглядають як мегаекзосферу постійних взаємодій і взаємопроникнення елементів і процесів чотирьох її складових екзосфер (приповерхневих оболонок): атмосфери, літосфери, гідросфери й біосфери, кожна з яких перебуває під постійним впливом екзогенних (зокрема космічних) та ендегенних факторів і діяльності людини.

Атмосфера - складова природного середовища, що є зовнішньою газовою оболонкою Землі, яка сягає від її поверхні у космічний простір приблизно на 3000 км.

Літосфера - складова природного середовища, що є зовнішньою твердою оболонкою Землі, яка включає всю земну кору із часткою верхньої мантії Землі й складається з осадових, вивержених і метаморфних порід.

Гідросфера - складова природного середовища, що є сукупністю поверхневих і ґрунтових вод Землі, зосереджених в океанах, морях, на континентах і у льодовому покриві Землі.

Біосфера - складова природного середовища, оболонка Землі, яку населяють живі організми.

Відома теза (француз Ж.Бюффон, англієць А.Уоллес, росіяни К.Бер і К.Ціолковський) про неминуче протистояння людини і природи, коли природа розглядається як щось несумісне із цивілізацією чи принаймні таке, що потребує докорінних змін, удосконалення та пристосування до потреб людства.

За часи свого існування на Землі людина спричинила суттєві зміни структури біосфери, фізичні й хімічні зміни атмосфери, гідросфери та літосфери планети.

Є розуміння того, що подальше перетворення біосфери і втручання людини у природу має узгоджуватися із потребами як нинішніх, так і майбутніх поколінь й розвитком суспільства.

Сфера взаємодії людини і природи, в межах якої розумна людська діяльність стає головним визначальним фактором розвитку, отримала назву ноосфери. Одним із авторів концепції ноосфери є перший президент Академії наук України Володимир Вернадський. Ноосфера (від грецьких слів *ноос* - *розум* і *сфера*) - оболонка Землі, в якій виявляється вплив людини на структуру й склад біосфери.

Розуміння уразливості навколишнього природного середовища і небезпек, що їх несе деградація кожного з елементів довкілля, зафіксовано у численних документах ООН. Надзвичайну важливість серед них має документ „Порядок денний ХХІ століття”, прийнятий на Всесвітній конференції ООН з навколишнього середовища й розвитку (Ріо-де-Жанейро, 1992 рік), у якому сформульовано висновок щодо необхідності глобального партнерства усіх держав заради досягнення стабільного соціального, економічного та екологічного розвитку суспільства. На Всесвітній конференції ООН з навколишнього середовища й розвитку у Ріо-де-Жанейро (1992 рік) було також прийнято Концепцію сталого розвитку світового співтовариства, у якій запроваджено поняття *„сталий людський розвиток”* („*Sustainable Human Development*”), що відтоді широко використовується ООН і науковою спільнотою для означення бажаного стану і перспектив розвитку сучасного суспільства.

Визнання життя і здоров'я людини, її безпеки найвищими соціальними цінностями, які держава гарантує і забезпечує своїм громадянам, міститься у статті 3 Конституції України.

16 січня 1997 р. затверджено Постанову Верховної Ради України „Концепція національної безпеки України”, у якій зазначається, що „національна безпека України як стан захищеності життєво важливих інтересів особи, суспільства та держави від внутрішніх та зовнішніх загроз є необхідною умовою збереження та примноження духовних і матеріальних цінностей”.

### §3. Небезпеки техногенного характеру

Техносфера - компонент навколишнього (щодо людини) середовища, створений людиною шляхом прямого або непрямого впливу технічних засобів на природне середовище: штучні технічні споруди, штучно створені речовини і взагалі будь-які результати матеріальної і духовної діяльності людини.

Створення перших елементів техносфери пов'язують із виникненням перших міських поселень. Відчутний вплив техносфери на людину стався за часів промислової революції, коли використання водяної пари та електрики значно розширило можливості людини щодо „підкорення” природи. Сучасна людина широко використовує процеси, яких немає у природі: отримує нові хімічні елементи, виробляє усе нові й нові хімічні сполуки - їх кількість вже сягає 400 тисяч.

Вплив більшості нових речовин на здоров'я людини може мати негативні наслідки. Найшкідливішими є виробництва аміаку, кислот, анілінових фарб, фосфорних добрив, хлору, пестицидів, синтетичного каучуку, каустичної соди, карбїду кальцію та ін.

Для визначення ступеня забрудненості довкілля та впливу того чи іншого забруднювача (полютанта) на біоту й здоров'я людини в усьому світі користуються такими поняттями:

гранично допустимі концентрації (ГДК) шкідливих речовин;

гранично допустимі викиди (ГДВ) шкідливих речовин;

гранично допустимі екологічні навантаження (ГДЕН) на навколишнє середовище;

максимально допустимий рівень (МДР) забруднення.

*Існує два значення ГДК:*

максимальне разове значення ГДК, при якому забруднювач викликає рефлекторні реакції у людини після 20-хвилинної дії на неї;

середньодобове значення ГДК, при якому навіть тривала дія не призводить до шкідливого впливу на людину.

Вважається, що концентрації забруднювача у природному середовищі, які не перевищують ГДК, не викликають зниження працездатності, не шкодять здоров'ю людини і не викликають небажаних (негативних) наслідків у нащадків.

Рівень забруднення повітря, що не перевищує одну гранично допустиму концентрацію (1 ГДК), є *безпечним*; при забрудненні на рівні 4 ГДК виникають *фізіологічні й біохімічні порушення* в організмі людини; на рівні 8 ГДК спостерігається *підвищення загальної захворюваності*; перевищення рівня 500 ГДК призводить до *отруєння організму*.

Для різних середовищ значення ГДК для тієї самої речовини-забруднювача є різним: наприклад, ГДК хрому в атмосфері становить  $0,0015 \text{ мг/м}^3$  (максимальна разова доза), у повітрі ГДК хрому дорівнює  $0,01 \text{ мг/м}^3$ , а у ґрунті ГДК хрому дорівнює  $0,05 \text{ мг/кг}$ .

ГДК забруднювачів у нормативних документах різних країн часто відрізняються, хоча й незначно.

За наявності у повітрі кількох забруднювачів їх відносна концентрація не повинна перевищувати одиницю. Розрахунок у такому випадку ведуть за формулою

$$\frac{C_1}{ГДК_1} + \frac{C_2}{ГДК_2} + \dots + \frac{C_i}{ГДК_i} = 1,$$

де:  $C_1, C_2, \dots, C_i$  - фактичні концентрації забруднювачів (у  $\text{мг/м}^3$ ), а  $\text{ГДК}_1, \text{ГДК}_2, \dots, \text{ГДК}_i$  - гранично допустимі концентрації цих самих забруднювачів (у  $\text{мг/м}^3$ ).

В Україні визначено близько 1200 значень ГДК для природних вод, близько 700 ГДК для повітря і близько 200 ГДК для ґрунтів. Оскільки людина продукує (з викидом у довкілля) понад 20 тис. шкідливих речовин, визначення для них ГДК є задачею для майбутніх досліджень.

ГДВ - це кількість шкідливих речовин, яка не повинна перевищуватися під час викиду в повітря за одиницю часу із тим, щоб концентрація забруднювачів повітря на межі санітарно-захисної зони не перевищувала ГДК.

Санітарно-захисна зона - ділянка землі навколо підприємств, яку створюють навколо підприємств з метою зменшення шкідливого впливу цих підприємств на здоров'я людини.

ГДАН - критична межа для певного виду антропогенних навантажень на природне середовище, при перевищенні якої повністю руйнуються регенераційні механізми екосистем і навіть із припиненням антропогенного тиску екосистема вже не в змозі самовідновитися — гине, викликає зниження працездатності, не шкодять здоров'ю людини і не викликають небажаних (негативних) наслідків у нащадків.

ГДАН використовують при побудові математико-картографічних моделей оптимального функціонального зонування соціоекосистем: відсутність антропогенних навантажень приймають за нуль, а величину ГДАН за одиницю. „Відмінний стан” екосистеми оцінюється нульовим показником ГДАН, „добрий” - показником від 0 до 0,2, „задовільний” - від 0,2 до 0,4, „поганий” - від 0,4 до 0,6, „загрозливий” - від 0,6 до 0,8, „критичний” - від 0,8 до 1,0, „катастрофічний” - понад 1. Як „критичний” визначається стан екосистеми у межах 30-кілометрової зони навколо ЧАЕС.

#### §4. Класифікація небезпек

Основні положення БЖД базуються на аксіомі про потенційну небезпеку, згідно із якою будь-яка діяльність людини є потенційно небезпечною, і створити умови для абсолютно безпечної людської діяльності неможливо.

Реальна загроза здоров'ю або життю людини настає лише за умови спрацювання ланцюжка (тріади) „джерело небезпеки — причина (умова) — небезпечна ситуація”.

Найнебезпечнішою для людини є ситуація, при якій вона постійно (довгостроково) знаходиться у небезпечній зоні (області, де проявляє себе небезпека), не маючи у своєму розпорядженні ефективних засобів захисту або ж, з певних причин, не використовує їх.

Номенклатура небезпек, які виявляють себе у процесі життєдіяльності людини, нараховує понад 150 назв.

Чіткого поділу небезпек за відповідними ознаками ще не створено. За джерелом походження небезпеки поділяють на: природні, техногенні, соціально-політичні та комбіновані. За локалізацією небезпеки поділяють на: пов'язані із космосом (космічні), атмосферні, літосферні, гідросферні. За сферою прояву небезпеки поділяють на: побутові, виробничі, транспортні, спортивні.

За наслідками небезпеки поділяють на: зниження працездатності, захворювання, травми та смертельні випадки.

## §5. Ієрархія потреб людини

Те, чого не вистачає людині для нормальної життєдіяльності (для підтримання біологічних функцій організму, для існування людської особистості, соціальної групи, людства загалом), об'єднується поняттям потреби. Біологічні потреби зумовлені необхідністю обміну речовин - головною передумовою існування будь-якого організму. Потреби соціальних суб'єктів (особистості, соціальних груп), а також людського суспільства загалом залежать від рівня даного суспільства і від специфічних соціальних умов їхньої діяльності.

Психологія розглядає потреби як особливий стан психіки індивіда, котрий сприймається ним як „напружений”, „як дискомфорт” і пов'язує його із відбиттям у психіці людини *невідповідності між внутрішніми і зовнішніми умовами життєдіяльності*. Потреби є збудником активності людини, мета якої - подолати *невідповідність між внутрішніми і зовнішніми умовами життєдіяльності*.

Подолати *невідповідність між внутрішніми і зовнішніми умовами життєдіяльності* можна двома шляхами: а) реальним насиченням потреб; б) через пригнічення або заміщення даної потреби іншою, найближчою до неї.

Найважливішими *особливостями* потреб є їхній динамічний характер, мінливість, виникнення на ґрунті вже задоволених потреб не

усвідомлюваних раніше нових потреб, які проявляють себе водночас із входженням людини у нові для неї сфери життєдіяльності.

Потреби особистості утворюють *ієрархію*, в основі якої (на найглибших шарах) лежать *біологічні потреби* і *потреби безпеки життєдіяльності*, а наступні її рівні належать *соціальним потребам*.

Ієрархія (грецьке *ієрархія*, від *ієрос* - священний і *архі* - влада) - розташування частин або елементів цілого в певному порядку від вищого до нижчого. *Найвищим проявом* потреб людини є потреба у самореалізації, самоствердженні, тобто у творчій діяльності.

Теорію, у якій було передбачено існування *ієрархії потреб людини*, створив американський психолог українського походження Абрахам Маслоу (1908, Нью Йорк - 1970, Пало Альто, Каліфорнія).

Життєдіяльність людини, згідно із теорією Маслоу, є спробою реалізації протягом свого життя прагнень до *якнайповнішого розвитку своїх можливостей*.

Згідно із теорією Абрахама Маслоу *людські потреби* можна уявити як кілька шарів піраміди (піраміди Маслоу), нижні шари якої посідають *біологічні потреби* і *потреби безпеки життєдіяльності* - первинні потреби людини. Наступні, вищі шари у піраміді Маслоу відведені соціальним проблемам (серед них — потреба належати до певної спільноти, потреба у компетентній оцінці своєї діяльності, пізнавальні потреби, естетичні потреби і, нарешті, потреба творчої самореалізації). *Вузлове положення* теорії Абрахама Маслоу - при незадоволенні первинних потреб (у тому числі - безпеки життєдіяльності) відпадає проблема щодо задоволення потреб вищих ієрархічних рівнів.

### *Питання для самоперевірки*

1. Зобразіть генеалогічне дерево наук, що займаються питаннями безпеки життєдіяльності.
2. Що таке життєдіяльність і в чому полягає сутність безпеки життєдіяльності?
3. Охарактеризуйте джерела небезпек і класифікуйте їх.
4. Поясніть сутність системного підходу у БЖД і охарактеризуйте різні рівні системи ЛЮДИНА - МАШИНА - СЕРЕДОВИЩЕ.
5. Розкрийте основний смисл Концепції сталого розвитку, сформульованої на Міжнародній конференції ООН у Ріо-де-Жанейро (1992 р.).

## 2. Ризик як оцінка небезпеки

Ризик та його характеристики. Класифікація ризиків. Якісний аналіз і моделювання небезпек.

### §1. Ризик та його характеристики

Шкода - це якісна або кількісна оцінка збитків, заподіяних небезпекою. Кожний окремий елемент *шкоди* має своє кількісне вираження: кількість загиблих, кількість поранених чи хворих, площа ураженої території, вартість пошкоджених транспортних засобів тощо.

Універсальними характеристиками шкоди є:

- 1) оцінка збитків у грошовому еквіваленті;
- 2) частота (ймовірність) прояву небезпеки.

Ймовірність прояву небезпеки протягом певного інтервалу часу і при визначених обставинах називається ризиком.

Ризик смертельної небезпеки є величиною, яка розраховується за формулою:

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

де:  $n$  - кількість подій із смертельними наслідками;

$N$  - максимально можлива кількість цих подій (кількості подій  $n$  і  $N$  обов'язково визначаються за однаковий інтервал часу, найчастіше - за один рік).

При розрахунку загального ризику величина  $N$  у формулі  $R = \frac{n}{N}$  є максимальною кількістю усіх без виключення подій; при розрахунку групового ризику величина  $N$  - це максимально можлива кількість подій у певній групі населення (відокремлена, наприклад, для групи людей, дібраних за ознакою віку, професії, місця проживання тощо).

Як правило, ризик  $R$  подається у вигляді числа, записаного у стандартному вигляді  $R = a \cdot 10^n$ , де  $1 \leq a \leq 10$ , а  $n$  - будь-яке ціле число (від'ємне). При цьому пам'ятають, що  $10^0 = 1$ .

Кількість населення України у 1998 році становила 50 млн. осіб, а кількість травмованих на виробництві того самого року становила 47531 особу. Загальний ризик виробничого травматизму у тому році становив

$$R_{заг} = \frac{47531}{50000000} = 9,51 \cdot 10^{-4}.$$

Кількість працюючих на виробництві в Україні у 1998 році становила 14805717 осіб, а кількість травмованих на виробництві того самого року становила 47531 особу. Груповий ризик виробничого травматизму у тому році становив  $R_{груп} = \frac{47531}{14805717} = 3,21 \cdot 10^{-3}$ .

В охороні праці замість ризику  $R$  прийнято використовувати коефіцієнт  $K_{ч}$  - частоту травматизму. Ця величина дорівнює кількості травмованих (або загиблих) на 1000 працюючих: якщо у 1998 році в Україні зазнали виробничих травм 47531 осіб, а кількість зайнятих на виробництві громадян становила 14 805,717 тисяч осіб, то коефіцієнт частоти виробничого травматизму був рівним  $K_{ч} = \frac{47531}{14805,717} = 3,21$ .

Метод, що ґрунтується на розрахунку ризику за статистичними даними прояву небезпек, називається інженерним методом. Економічний аспект ризику полягає у тому, що він визначає кількісну міру (ймовірність) нанесення шкоди (збитку) внаслідок прояву певних небезпек. Чим більша ймовірність прояву небезпеки, тим менші збитки вона має спричинювати (загальний принцип організації захисту від ризику зазнати збитків). Крім інженерного методу для розрахунку ризику використовуються також модельний, експертний, соціологічний методи. Їх бажано використовувати комплексно, одночасно.

За ступенем припустимості ризик буває:

- а) знехтуваним,
- б) прийнятним,
- в) гранично допустимим,
- г) надмірним.

При знехтуваному ризику частота, із якою проявляє себе небезпека, є настільки малою, що не перевищує природний (фоновий) рівень.

При прийнятному ризику частота, із якою проявляє себе небезпека, вважається суспільством прийнятною (при цьому береться до уваги досягнуті рівні життя, економічного та соціально-політичного розвитку, а також стан науки і техніки).

При гранично допустимому ризику частота, із якою проявляє себе небезпека, вважається суспільством найвищою з тих, що можна



дозволити із урахуванням досягнутих рівнів життя, економічного та соціально-політичного розвитку, а також стану науки і техніки.

При надмірному ризику частота, із якою проявляє себе небезпека, вважається суспільством занадто високою, щоб її дозволити, виходячи із досягнутих рівнів життя, економічного та соціально-політичного розвитку, а також стану науки і техніки.

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

Оцінюючи ризик небезпеки одночасно враховують як серйозність ймовірних наслідків прояву небезпек, так і ймовірність того, що такі прояви матимуть місце. Серйозність ймовірних наслідків прояву небезпек класифікують, поділяючи їх на 4 категорії (категорія I - катастрофічні небезпеки; категорія II - критичні небезпеки; категорія III - граничні небезпеки; категорія IV - незначні небезпеки).

Якщо ймовірним наслідком небезпеки є смерть людини або знищення систем життєзабезпечення, таку небезпеку відносять до I - ої категорії серйозності.

Якщо ймовірним наслідком небезпеки є серйозні травми, стійкі захворювання людей або суттєві пошкодження систем життєзабезпечення, таку небезпеку відносять до II-ої категорії серйозності. Якщо ймовірним наслідком небезпеки є незначні травми, нетривалі захворювання людей або невеликі пошкодження систем життєзабезпечення, таку небезпеку відносять до III-ої категорії серйозності. Якщо ймовірним наслідком небезпеки є несуттєві травми людини і малопомітні пошкодження систем життєзабезпечення, таку небезпеку відносять до IV-ої категорії серйозності. Найбільшої уваги потребують небезпеки, віднесені до I-ої категорії серйозності і означені як катастрофічні небезпеки.

Важливим критерієм класифікації небезпек є ймовірність (частота) їхнього прояву.

Небезпека, спричинена подією, що майже обов'язково (із великою ймовірністю) відбудеться, має бути класифікована за рівнем А (частота її прояву є великою).

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

може відбутися один-два рази протягом життєвого циклу, має бути класифікована за рівнем С і означена як небезпека випадкова. Небезпека, спричинена подією, що скоріш за все не відбудеться протягом життєвого циклу (ймовірність її прояву є близькою до нуля), має бути класифікована за рівнем D і означена як небезпека віддалена. Небезпека, спричинена подією, що майже ніколи не відбудеться (ймовірність її прояву практично дорівнює нулю), має бути класифікована за рівнем E і означена як небезпека неймовірна.

Встановлено буквено-цифрову систему оцінки ризику подій усіх чотирьох категорій серйозності із урахуванням ймовірності настання цих подій. Найбільшої уваги потребують ризики, спричинені подіями ІА, найменшої - спричинені подіями ІVE.

## §2. Ризик-орієнтований підхід і класифікація ризиків

Ризик-орієнтований підхід (РОП) у галузі безпеки ґрунтується на положенні, що всі появи небезпеки (у виробничій сфері, у повсякденному житті і побуті), незважаючи на їх різноманіття, мають *однакову природу виникнення і однакову логіку розвитку подій*. Основними завданнями РОП є створення наукових основ забезпечення надійності складних технічних систем для безпеки людей і довкілля, розроблення методів оцінки ступеню небезпеки промислових об'єктів та наукових засад концепції прийнятного ризику. Зниження ризику наразитися на небезпеку потребує витрат суспільства і пов'язане із інвестуванням природної, техногенної та соціальної сфер.

Залежність сумарного (технічний плюс соціально-економічний) ризику від загальних витрат суспільства на безпеку описується кривою, яка має мінімум у разі досягнення оптимального співвідношення між інвестиціями у природну, технічну та соціальну сфери. Зона прийнятного ризику знаходиться поблизу мінімуму залежності сумарного ризику наразитися на небезпеку від загальних витрат суспільства, спрямованих на безпеку.

Управління ризиком є пошуком компромісу між витратами суспільства на захист від небезпек і зменшенням збитків, заподіяних небезпекою. За сприйняттям людиною ризику поділяють на добровільний і примусовий. Ризик примусовий сприймається людиною як додатковий, і вона, як правило, вимагає, щоб він був якомога меншим і контрольованим.

За походженням ризику поділяють на природні, техногенні та соціально-економічні.

У виробничій сфері ризику поділяють на внутрішні (пов'язані із функціонуванням підприємства), зовнішні (пов'язані із зовнішнім середовищем) і такі, що спричинені людським чинником (помилки персоналу). За видом збитку ризику поділяють на екологічні, економічні та соціальні. За обсягом ризику поділяють на глобальні, регіональні та локальні.

За часом впливу ризику поділяють на довготривалі, середньої тривалості та короткочасні. За видом збитку ризику поділяють на екологічні, економічні та соціальні.

### §3. Якісний аналіз і моделювання небезпек

Якісний аналіз небезпек завжди починають із попереднього дослідження, основною метою якого є ідентифікація джерела небезпеки. Виявлення джерел небезпеки, дослідження розвитку небезпеки та її аналіз є обов'язковими складовими методики, що називається попереднім аналізом небезпек (ПАН).

Проведення ПАН у практичних умовах спрощується і формалізується за рахунок використання заздалегідь підготовлених опитувальних листів, спеціальних анкет, таблиць, матриць попередньої небезпеки тощо.

До найефективніших і загальноприйнятих методів якісного аналізу небезпек відносять побудову моделей у вигляді „дерева подій” та „дерева відмов (помилки)”. Дерево подій (ДП) - подані у логічній послідовності найсуттєвіші реакції фізичної системи (технічного пристрою) на ініціюючі (вихідні) події.

Аналіз ДП забезпечує ідентифікацію послідовності подій, що ведуть до успіху і, водночас, виявляє альтернативну послідовність подій, які призводять до відмови технічного пристрою і збоїв у технічних системах.

Недоліки моделі ДП проявляються тоді, коли є наявними паралельні послідовності подій - аналіз ДП виявляється недостатньо ефективним при детальному вивченні складних багатoelementних систем.

Дерево відмов (ДВ) або дерево помилок - подані у логічній послідовності можливі відмови, збої фізичної системи (технічного пристрою), які є причинами небажаної головної події.

Головну небажану подію прийнято виносити на вершину дерева відмов (помилки). Тоді, рухаючись від кореня до вершини ДВ, можна виявити логічну комбінацію подій, яка спричиняє головну небажану подію, розташовану на верхівці дерева.

ДВ дозволяє виявити усі можливі комбінації відмов окремих елементів складної системи, наслідком яких є головна небажана подія.

Недоліком моделі ДВ є занадто великі і громіздкі побудови, аналіз яких потребує значних ресурсів і багато часу.

У випадку складних або багатоелементних систем якісний аналіз небезпек вимагає одночасної побудови як моделі ДВ, так і моделі ДП. Під час виконання аналізу небезпек аналітик здійснює численні переходи від ДВ до ДП і назад - доти, поки обидві моделі не будуть адекватно відображати досліджувану фізичну систему (технічний пристрій).

Моделі ДП і ДВ є такими, що широко використовуються у спеціально розроблених комп'ютерних програмах аналізу небезпек.

При побудові ДП і ДВ прийнято використовувати спеціальні символи, які полегшують сприйняття аналітиком виконаних графічних побудов. Складність аналізу небезпек часто пов'язана із тим, що головна небажана подія спричиняється сукупністю первинних подій.

Якщо при спільній реалізації у досліджуваній системі сукупність первинних подій виникає небажана подія, але настання будь-якої комбінації меншої кількості первинних подій не спричиняє цієї небажаної події, має місце явище мінімальних перетинів подій. Це явище властиве складним багаторівневим системам.

### *Питання для самоперевірки*

1. Охарактеризуйте основні способи визначення ризику прояву небезпек.
2. Поясніть, у чому полягає відмінність концепції абсолютної безпеки і концепції прийнятного (допустимого) ризику?
3. За якими критеріями здійснюють оцінку ризику небезпек?
4. У який спосіб здійснюється управління ризиком?
5. Розрахуйте й оцініть індивідуальний ризик загибелі людини, спричинений негативними наслідками куріння, якщо, за даними медиків, з кожного 1 мільйона населення планети кожні 2-3 години вмирає 1 курець.

6. Розрахуйте й оцініть індивідуальний ризик загибелі людини, спричинений негативними наслідками куріння, якщо, за даними медиків, з кожного 1 мільйона населення планети кожні 4-5 днів вмирає 1 людина, котра зловживала алкоголем.
7. Користуючись довідниковими таблицями, розв'яжіть задачі №1 і №2 і проаналізуйте отримані результати.

### ***3. Психіка людини як чинник її безпеки***

Психіка людини і проблема людського чинника. Особливості перебігу психічних процесів. Пам'ять. Психічні властивості людини. Темперамент та його типи. Психічні стани людини. Стрес і стресові реакції організму. Проблема професійного добору кадрів за психофізичними показниками.

#### **§1. Психіка людини і проблема людського чинника**

Психіка - це здатність мозку людини відображати об'єктивну дійсність у вигляді відчуттів, уявлень, думок та інших суб'єктивних образів. Психіка є властивістю розвиненої нервової системи. Центральна нервова система людини складається із спинного мозку, двох великих півкуль головного мозку, зв'язаних із проміжним мозком, середнього мозку, заднього мозку, довгастого мозку, мозочку.

Встановлено, що функція лівої півкулі головного мозку - оперування вербально-знаковою інформацією, читання, рисунок тощо. Ушкодження цієї частини мозку - причина порушення мови, втрата логіки у судженнях і т.п.

Функція правої півкулі головного мозку - оперування образами, орієнтація у просторі, розрізняння музичних тонів, розпізнавання складних предметів, продукування сновидінь тощо. Ушкодження цієї частини мозку - причина різкого збіднення емоційного життя людини.

Однакова розвиненість функцій обох півкуль головного мозку відкриває широкий простір розвитку особистості. Розвиток психіки - результат еволюції нервової системи. Психіка людини проявляється у її психічних діях: психічних процесах, психічних станах і психічних властивостях.

Психічні процеси - це короточасні психічні дії, пов'язані із отриманням, переробкою та зберіганням інформації. До них

відносяться пам'ять і мислення, емоції і воля, відчуття і сприйняття, здатність володіти собою тощо.

Психічні стани - це психічні дії середньої тривалості, пов'язані із душевними переживаннями, котрі впливають на життєдіяльність. До них належать настрій, депресія, стрес, закоханість і т.п.

Психічні властивості - це довготривалі, порівняно сталі психічні дії, які закріплюються у процесі життєдіяльності і характеризують її здатність відповідати на впливи з боку життєвого середовища адекватними реакціями. До них відносяться: темперамент, інтелект, здібності, характер тощо.

Небезпеки, викликані неадекватними діями людини, яка є найважливішим елементом системи ЛЮДИНА - МАШИНА - СЕРЕДОВИЩЕ, пов'язують із людським чинником.

Статистика свідчить, що у системі ЛЮДИНА - МАШИНА - СЕРЕДОВИЩЕ неадекватні дії людини є причиною близько 75% нещасних випадків, у той час, коли на техногенні фактори їх припадає 15%, а на природні фактори - 10%.

Людський чинник є причиною:

- а) 80-90% порушень режиму роботи ТЕС;
- б) 70-80% нещасних випадків на транспорті;
- в) 50-65% аварій літаків;
- г) понад 50% нещасних випадків у побуті.

Актуальними залишається вислів давньогрецького філософа Сократа: „Хочу зрозуміти, чому так стається - людина знає, що є добре, але робить так, що отримує зворотний результат”.

Людський чинник може проявляти себе лише у певні періоди діяльності: він є наслідком недосвідченості працівника, її необережності, втоми (як фізичної, так і психічної), проявом емоцій (хвилювання, втрата уваги тощо).

Людський чинник може проявляти себе постійно: через ушкодження або дегенерацію сенсорних і рухових центрів вищих відділів нервової системи, через недостатню координованість рухів, внаслідок захворюваності на наркоманію, алкоголізм або відсутність мотивації, аутизм.

## §2. Особливості перебігу психічних процесів. Пам'ять.

Пам'ять - це здатність мозку людини фіксувати, кодувати, зберігати і відтворювати у разі потреби раніше отриману інформацію. Відомо, що сучасна людина щохвилини отримує інформацію у

кількості близько 1 мільйона біт. Разом з тим щохвилини людина може освоїти не більше 50 тисяч біт інформації (5% від тієї кількості, що надходить).

Висновок відомого українського філософа, лауреата Шевченківської премії 2005 року Сергія Кримського: *„Людина сприймає дійсність селективно, вибірково, за параметрами своїх потреб і життєвих орієнтацій”*.

4. Відомо, що головний мозок людини (масою приблизно 1300 г) має близько 200 млрд. нервових клітин плюс 300 млрд. з'єднань між ними. Разом з тим встановлено, що у людському мозку постійно діє лише близько 200 млн. нервових клітин (0,01% від загальної кількості). Це явище отримало назву ПАРАДОКСУ РЕЗЕРВУВАННЯ. Для порівняння - ступінь резервування мозку людиноподібних мавп становить 5-6 (у них постійно „працює” близько 14-20% нервових клітин головного мозку).

Парадокс резервування свідчить про високу надійність і невичерпні можливості подальшого розвитку розумових здібностей людини, у тому числі й пам'яті.

За *структурою* пам'ять людини поділяють на генетичну (вона зберігає безумовні рефлекси та інстинкти і передається спадково), репродуктивну (набуту у навчанні), зарезервовану (фактично ще не вивчену фізіологами). За *формою* пам'ять поділяють на миттєву (інформація у ній зберігається протягом 10-60 секунд, але її складно затримати і відтворити), оперативну (інформація у ній зберігається декілька хвилин і піддається підсвідомій селекції), довготривалу, де інформація зберігається протягом років і десятиліть.

За *видами* пам'ять поділяють на рухову, зорову, слухову, образну, емоційну, символічну (словесну і логічну). Можливості людини щодо використання пам'яті визначаються її фізичним і психічним станами, тренуваністю, професією, статтю, віком.

До 20-25 років пам'ять більшості людей тренується і покращується, до 30-40 років вона залишається на досягнутому рівні, а після 45-50 років поступово йде на спад. Але професійна пам'ять зберігається навіть у похилому віці. Пам'ять є найважливішою характеристикою пізнавальних здібностей людини.

Запам'ятовуванню інформації сприяє високий рівень розумової діяльності і тренуваність людини, висока мотивація навчання, висока емоційність внутрішнього світу людини. Щоб якнайкраще

запам'ятати деякий матеріал (наприклад, матеріал лекції), слід керуватися такими правилами:

- а) краще повторювати матеріал лекції частіше і потроху, ніж рідше і багато;
- б) краще прочитати матеріал лекції 2 рази уважно, ніж 10 разів неуважно, поверхово;
- в) треба чергувати складний матеріал із більш доступним, цікавий із менш цікавим, використовуючи при цьому усі види пам'яті: зорову, словесну, образну, емоційну.

### §3. Психічні властивості людини.

#### Темперамент та його типи

Темперамент (від лат. *temperamentum* - узгодженість, устрій) - це індивідуальні особливості людини, що виявляють себе у силі, швидкості, напруженості й урівноваженості перебігу її психічної діяльності, а також у порівняно більшій або меншій стійкості її настроїв.

Історія виникнення вчення про темперамент бере початок у Давній Греції, де пражасновник сучасної медицини Гіппократ (V-IV ст. до н.е.) узявся пояснити особливості поведінки людини, виходячи із домінуючої у ті часи теорії Арістотеля щодо побудови речовини з чотирьох елементів-властивостей.

За Арістотелем, першоцеглинами Всесвіту є 4 елементи: сухість, холод, вологість, тепло. При своєму поєднанні сухість і вологість утворюють землю, холод і вологість - воду, вологість і тепло - повітря, тепло і сухість - вогонь. Гіппократ, за аналогією, висунув гуморальну (рідинну) теорію темпераменту, пов'язуючи наявність в організмі жовтої жовчі („hole”) із холеричним типом темпераменту, наявність слизу („phlegma”) із флегматичним типом темпераменту, наявність чорної жовчі („melas hole”) із меланхолійним типом темпераменту, а наявність крові („sanguis”) - із сангвіністичним типом темпераменту.

За спостереженнями Арістотеля кожний холерик нестримний у своїх діях, кожний флегматик впертий у діях, меланхолік - малоактивний, сангвінік - барвистий у мові.

Термін *темперамент* увів у вжиток давньоримський лікар Гален (130-200 рр. н.е.), автор праці „Про частини людського тіла”. На відміну від Гіппократа, Гален нараховував вже 13 типів темпераменту,



дотримуючись, як і Гіппократ, наївної гуморальної теорії, котра так і не знайшла фізіологічного обґрунтування.

Пізніше пошуки фізіологічної основи темпераменту продовжувалися. У IX-XX століттях їх шукали у морфологічних особливостях людської голови (Ф.Галль), у товщині нервових волокон (В.Бехтерев), у конституції людського тіла (Е.Кречмер, Уільям Шелдон), але безуспішно. Нобелівський лауреат Іван Павлов (Росія) фізіологічні основи темпераменту знайшов у специфіці функціонування великих півкуль головного мозку, яка визначає умовно-рефлекторну діяльність людини.

За Павловим, САНГВІНІК - людина із сильним рухливим, урівноваженим типом нервової системи; ХОЛЕРИК - людина із сильним рухливим, але неуврівноваженим типом нервової системи; ФЛЕГМАТИК - людина із сильним, врівноваженим, але інертним типом нервової системи; МЕЛАНХОЛІК - людина із слабким гальмівним типом нервової системи.

У сучасній практиці тип темпераменту визначають шляхом тестування. Найбільшій популярності набрало тестування Г.Айзенка (коло Айзенка): У сучасній психології виділяють вже 72 типи темпераменту - цілу періодичну систему (на кшталт Періодичної системи хімічних елементів).

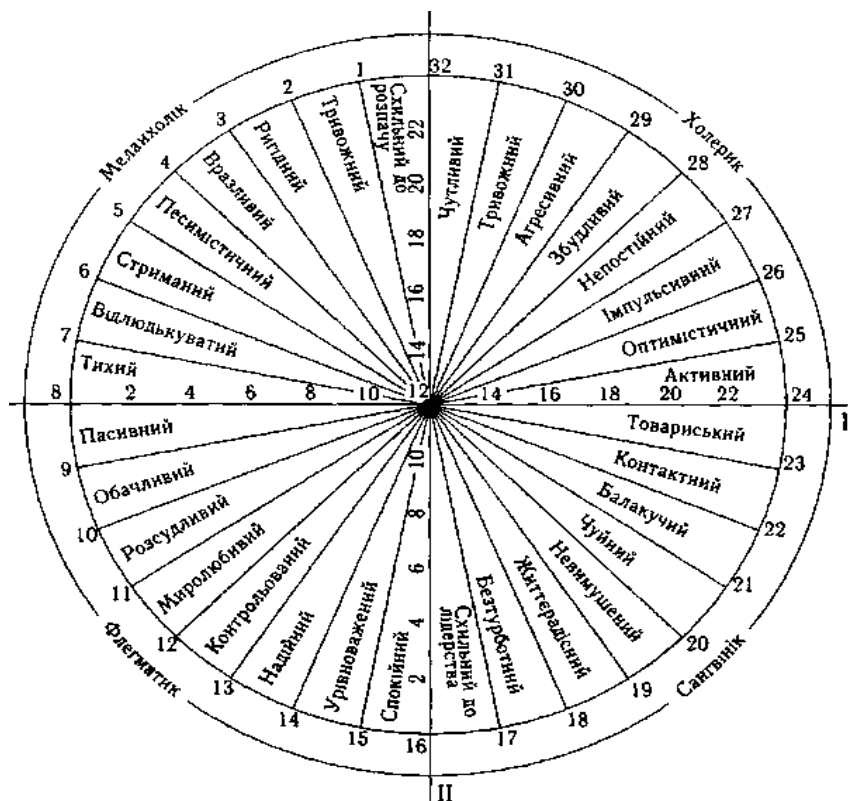
У нормальних умовах темперамент проявляє себе лише в особливостях індивідуального стилю діяльності

В екстремальних умовах вплив темпераменту на ефективність життєдіяльності суттєво зростає, бо попередні засвоєні форми поведінки стають неефективними і виникає потреба у додатковій мобілізації організму, аби впоратися із несподіваними чи дуже сильними зовнішніми впливами. У масових професіях властивості темпераменту, впливаючи на діяльність, тим не менш, не визначають її продуктивності, бо одні психічні властивості можуть бути компенсовані іншими. (індивідуальній системі прийомів і способів дій, характерних конкретній особі), який не з'являється стихійно, а виробляється поступово іноді протягом усього життя.

У професіях, де діяльність відбувається в екстремальних умовах, пов'язаних із значним ризиком прояву небезпек та великою відповідальністю (льотчик-випробувач, диспетчер аеропорту, оператор швидкоплинних процесів тощо), вимоги до психіки і, зокрема, темперамент, визначають професійну придатність.

Найефективнішою є організація робочих пар у складі: холерик-сангвінік, сангвінік-меланхолік, меланхолік-флегматик.

Оволодівати властивостями свого темпераменту, навчитися їх компенсації можна, розпочавши це у дитячі роки, розвинувши під час навчання і виховання, завершивши у процесі трудової діяльності.



#### §4. Психічні стани людини.

##### Стрес і стресові реакції організму.

Стрес (від англ. *stress* - напруга) - це сукупність захисних психічних реакцій, які виникають в організмі людини у відповідь на несподівану напружену ситуацію, спричинену діями зовнішніх факторів (стресорів).

Під час стресу виділяються гормони, змінюється режим роботи багатьох органів і систем людського організму. Доведено, що стресові реакції мають гормональне обґрунтування.

У певної групи людей дія стресорів викликає надлишкове виділення наднирковою залозою гормону - адреналіну. Належність до цієї групи означають як А-тип нервової системи. Його проявами є підвищена тривожність, загострення почуття відповідальності, працелюбство („до нестями”).

В іншій групі людей дія стресорів викликає надлишкове виділення наднирковою залозою іншого гормону - норадреналіну. Належність до цієї групи означають як НА-тип нервової системи. Його проявами є підвищена внутрішня напруженість, недовірливість, скритність і владолюбство.

Існує проміжний А + НА - тип нервової системи, проявами якого є тривожна недовірливість, підвищена емоційність, емоційні спалахи, коли спостерігаються коливання настрою від безмежної радості до глибокого відчаю.

Вироблення адреналіну наднирковими залозами кроликів, а норадреналіну - наднирковими залозами левів першим виявив американський дослідник Гудол у 60-і роки XX століття. Відповідно, у літературі належність до А-типу нервової системи іноді асоціюють із „кроликами”, а належність до НА-типу - із „левами”.

Переважає виділення адреналіну або норадреналіну наднирковими залозами людини першим виявив шведський дослідник М.Франкенхойзер у 1960 році.

Теорію стресу як специфічної психічної реакції розробив видатний канадський вчений Ганс Сельє у 1936 році. За теорією Г.Сельє, на дію стресорів організм відповідає типовими реакціями, у складі яких можна виділити 3 стадії: 1 - тривога; 2 - збудження; 3 - виснаження.

На стадії тривоги несподівана дія стресора може викликати раптове зниження психічних функцій організму - шок. Шок може супроводжуватися виконанням інстинктивних захисних дій, котрі є неадекватними ситуації (непотрібна метушня, заціпеніння тощо).

На стадії збудження (означеного Г.Сельє як евстрес) спостерігається підвищення психічних функцій організму до рівня, вищого за звичайний. Утім, на цій стадії стресової реакції може виникати психогенна анестезія, котра може тривати від декількох хвилин до кількох годин (не сприйняття фізичного болю, здатність розвинути неочікувано велику фізичну силу тощо).

На стадії виснаження нервової системи (означеної Г.Сельє як дистрес) можуть спостерігатися фізіологічні порушення (спазми судин, головний біль, гіпертонічний криз тощо). На цій стадії людині, як правило, потрібна фахова допомога лікаря, психолога.

Наслідками частих надмірних стресових перевантажень, дистресів є численні хронічні хвороби: виразка шлунку, рак, діабет, очні хвороби, гіпертонія. Вважають, що дистрес - причина неврозів, на які страждає близько 85% населення Землі.

Особливим стресором є натовп людей: випадковий, експресивний, конвекційний. Зменшення наслідків стресових навантажень можливо за рахунок профілактичних та охоронних заходів: психологічного розвантаження, помірних фізичних навантажень, гігієни праці, належного професійного відбору.

## §5. Проблема професійного добору кадрів за психофізичними показниками

Для безпечної праці важливим є вибір людиною сфери професійної діяльності і спеціальності, яка якнайкраще відповідає її психофізичним властивостям. Є люди, які за уся свою професійну діяльність жодного разу не були травмовані, але непоодинокі випадки, коли у тих самих умовах інша людина травмується кілька разів на рік.

Причини травматизму поділяють на антропофізіологічні і психофізіологічні. У свою чергу, психофізіологічні причини складаються з тих, що носять тимчасовий характер (визначаються психічними процесами і психічними станами), і з тих, що мають постійний характер (визначаються психічними властивостями людини).

В Україні перелік робіт, де є потреба у професійному доборі працівників, затверджено спільним наказом Мінохорони здоров'я України і Держнаглядохоронпраці України від 23 вересня 1994 року №263/121.

Вимога щодо стійкості до впливу стресорів і здатності витримувати значне психофізичне навантаження висувається до працівників, зайнятих на підземних роботах (5-а у переліку вимог), до працівників, що виконують верхолазні роботи (5-а у переліку вимог), до працівників, котрі виконують аварійно-рятувальні і пожежні роботи (6-а у переліку вимог), до працівників, зайнятих управлінням усіма видами транспорту (7-а у переліку вимог), до операторів

енергопостачальних систем (5-а у переліку вимог), до працівників, зайнятих у видобуванні нафти і бурильних роботах (4-а у переліку вимог), до працівників, зайнятих у металургії та доменному виробництві (3-а у переліку вимог).

Вимога щодо належного рівня зорової і слухової пам'яті висувається до працівників, зайнятих на підземних роботах (3-а у переліку вимог), до працівників, що виконують верхолозні роботи (3-а у переліку вимог), до працівників, котрі виконують водолазні роботи (3-а у переліку вимог), до працівників, котрі працюють на електроустаткуванні із напругою до 1000 В (4-а у переліку вимог), до працівників, котрі використовують вибухові матеріали (4-а у переліку вимог), до працівників, котрі здійснюють управління усіма видами транспорту (5-а у переліку вимог), до авіадиспетчерів (4-а у переліку вимог).

Пізнання особливостей психіки людини та характерних рис її прояву – це шлях до підвищення безпеки її життєдіяльності.

### *Питання для самоперевірки*

1. З'ясуйте роль нервової системи і людського чинника в забезпеченні життєдіяльності людини.
2. Поясніть, у чому полягає актуальність вислову Сократа: „Хочу зрозуміти, чому так стається - людина знає, що є добре, але робить так, що отримує зворотний результат”?
3. Чому пам'ять вважається найсуттєвішою характеристикою пізнавальних здібностей людини? Охарактеризуйте шляхи реалізації різних форм і видів пам'яті.
4. Якими є основні типи темпераменту, як і у чому вони виявляються? Визначте свій тип темпераменту за колом Айзенка.
5. Якими основними типовими реакціями відповідає організм на дію зовнішніх факторів (стресорів)? У чому полягає користь і небезпека стресу?
6. Які види професійної діяльності потребують професійного добору кадрів за психофізичним показниками?

#### *4. Здоров'я людини як основна передумова її безпеки*

Здоров'я і життєдіяльність. Формула здоров'я та її зміст. Соматичне здоров'я та оцінка стану серцево-судинної системи людини. Максимальне споживання кисню як фізіологічний показник здоров'я людини.

##### **§1. Здоров'я і життєдіяльність**

Життєдіяльність - активна взаємодія людини із її життєвим середовищем, під час якої людина намагається досягти свідомо поставленої перед собою мети - наситити певну потребу.

Життєдіяльність - це процес збалансованого існування та самореалізації людини (окремої особи, групи людей, людської спільноти, людства у цілому) в єдності її життєвих потреб і можливостей.

На усіх без виключення етапах життєдіяльності (дитинство-зрілість-старість) найвищою якісною цінністю людини є ЗДОРОВ'Я. Здоров'я визначає стан динамічної рівноваги живого організму із життєвим середовищем - тією частиною Всесвіту, де знаходиться у даний момент часу людина і де функціонують системи її життєзабезпечення.

Розрізняють 3 взаємопов'язаних рівня здоров'я: суспільний, груповий, індивідуальний.

Суспільний рівень здоров'я характеризує стан здоров'я населення (народу, нації, країни, раси тощо) загалом. Він є відображенням цілісної системи матеріальних і духовних відносин, властивих певній людській спільноті, суспільству.

Групове здоров'я характеризує особливості життєдіяльності людей певної соціальної групи, виділеної за їхнім місцем проживання (регіон, місто, гірська чи рівнинна місцевість тощо), віком і статтю (діти, підлітки, дорослі, люди похилого віку, хлопці або дівчата тощо), фахом чи видом професійної діяльності (школярі, студенти, військовослужбовці, спортсмени, шахтарі, верстатники, працівники сфери послуг тощо).

Індивідуальний рівень здоров'я характеризує фізіологічні і психічні особливості індивіда (конкретної особи) та той неповторний спосіб життя, який він (вона) веде.

Всесвітня організація здоров'я у преамбулі до свого статуту визначає, що: *„здоров'я - це стан повного фізичного, психічного і соціального благополуччя, а не тільки відсутність хвороб і фізичних вад”*. Виходячи з цього визначення доцільно говорити про фізичне, психічне і соціальне здоров'я людини.

Здоров'я слід оцінювати не у статичі, а у динаміці зовнішнього життєвого середовища.

Критерієм здоров'я є здатність людини до адаптації, тобто здатність пристосуватися до змінного навколишнього середовища (до примх природи, до росту і старіння, до лікування при хворобах, до суспільних змін тощо) не за рахунок інстинктивних реакцій, а за рахунок культурно окреслених реакцій на оточуючу фізично і соціально створену реальність.

Механізми пристосування людини до навколишнього середовища є різнорівневими і включають у себе: генетичний і фенотипів механізми, метаболізм, імунітет, механізм регенерації ушкоджених органів і тканин, сукупність безумовних та умовно-рефлекторних реакцій.

Рівень суспільного і групового здоров'я прийнято оцінювати за основними демографічними показниками: загальною смертністю населення, дитячою смертністю, середньою очікуваною тривалістю життя, народжуваністю. Ці показники називають інтегральними показниками здоров'я на груповому і суспільному рівнях. В Україні, як і більшості розвинених держав світу, створено систему охорони здоров'я, яка включає в себе: санітарно-профілактичні, лікувально-профілактичні, фізкультурно-оздоровчі, санаторно-курортні, науково-медичні, санітарно-епідеміологічні заклади.

Для характеристики індивідуального рівня здоров'я доцільно розглядати так звану „формулу здоров'я”.

## §2. „Формула здоров'я” та її зміст

„Формула здоров'я” - графічно-аналітичне зображення сукупності чинників, урахування яких дозволяє оцінити і проаналізувати індивідуальний рівень здоров'я особи.

Доведено, що здоров'я людини рівною мірою визначається двома сукупностями чинників: об'єктивними факторами (50%) і способом життя, суб'єктивними факторами (50%).

До об'єктивних чинників здоров'я відносять: вплив за здоров'я навколишнього природного середовища, у тому числі й

природнокліматичні умови за місцем проживання (цей „внесок” оцінюється у 20-25%), наявність генетично успадкованих хвороб і загальний стан генетичного фонду популяції (15-20%), стан медичної підтримки, своєчасна і кваліфікована медична допомога (5-15%).

Суб’єктивні чинники здоров’я (спосіб життя) є впливами, котрі обирає сама людина. До них належать: рухова активність, режим праці і відпочинку, режим і якість харчування, емоційно-психічні навантаження, наявність або відсутність шкідливих звичок, фізична тренуваність і загартованість організму, ставлення до оточуючих (доброзичливість, милосердя, гумор, толерантність).

Сучасне суспільство постійно примножує досвід боротьби із хворобами, але практично не має досвіду зміцнення здоров’я. А ще римський філософ Сенека (4-65 рр. до н.е.) зазначав: *„Уміння продовжити життя - у здатності не скорочувати його”*.

Хоча здоров’я має у своїй основі біологічні ознаки і може розглядатися як природний стан живого організму, воно формується також під величезним і постійно зростаючим впливом природних, антропогенних та соціальних факторів, кожен з яких оцінюється у БЖД через ризик погіршення здоров’я і працездатності людини.

Здоров’я людини, як дзеркало, відображає обличчя суспільства. Ключ до вирішення питання покращення здоров’я слід шукати у надрах економіки, політики, у способі життя і взаємовідносин людей.

### §3. Індивідуальне фізичне здоров’я людини та оцінка стану серцево-судинної системи людини

Стан фізичного здоров’я особи визначає її здатність до цілеспрямованої діяльності, спрямованої на задоволення потреб (здатність до праці). Будь-яка трудова діяльність людини включає в себе механічний і психічний компоненти. Механічний компонент трудової діяльності визначається інтенсивністю та обсягом м’язової роботи (статичного або динамічного характеру).

Психічний компонент трудової діяльності визначається ефективністю залучення органів чуття, пам’яті, мислення, емоцій, вольових зусиль і т.п.

Із розвитком наук про функціонування людського організму під час трудової діяльності (зокрема, фізіології праці) стає зрозумілим, що виділення у складі людської діяльності механічного і психічного



компонентів є досить умовним, оскільки кожен вид праці відбувається при регулюючій діяльності центральної нервової системи.

Основним фізіологічними показниками здатності людини до виконання м'язової (фізичної) роботи є стан її серцево-судинної системи і забезпечення постачання тканин та органів киснем. Своєрідна специфічна рідина, що примусово циркулює у кровоносній системі, забезпечуючи постачання живих тканин киснем і створюючи постійне середовище, у якому існують живі клітини, називається кров'ю.

Кров виконує у живому організмі складні життєво важливі функції: транспортну, фізичну, об'єднувальну, захисну. Зокрема, транспортна функція крові означає, що у легенях вона збагачується киснем і доставляє його тканинам та органам, у травному тракті вона отримує складові частини спожитих продуктів харчування і розносить їх по організму, вона видаляє з тканин продукти обміну (вуглекислоту, аміак, солі і т.д.), доставляючи їх до органів виділення - до нирок, легенів, шкіри.

Основну роль у постачанні організму киснем відіграють еритроцити (червонокривці): їхня концентрація в організмі чоловіків становить 130-160 г на 1 літр крові, а у жінок - 120-140 г/л. Доведено, що 1 літр крові, штучно позбавленої еритроцитів, здатен зв'язати лише близько 3 мл кисню, натомість 1 літр цільної крові зв'язує 200 мл кисню.

Встановлено, при невеликих навантаженнях організм людини здатен при постійному рівні кровообігу (без збільшення притоку крові) у декілька разів збільшити кількість речовин, потрібних для забезпечення життєдіяльності: кисню - у 3 рази, глюкози - у 3 рази, жирних кислот - у 28 разів, амінокислот - у 36 разів, вуглекислот - у 25 разів. Ця кратність збільшення постачання речовинами має назву „коефіцієнта безпеки” організму. Рух крові по серцево-судинній системі забезпечується роботою серця, скороченнями стінок кровоносних судин та скелетної мускулатури.

Основний показник роботи серця - частота серцевих скорочень (ЧСС) або пульс. ЧСС вимірюється кількістю скорочень серця протягом 1 хвилини. ЧСС залежить від віку, статі людини та ступеня її тренуваності. Людина, підготовлена до сприйняття тривалих і виснажливих фізичних навантажень, має ЧСС 55-65 ударів за 1 хв.

Встановлено, що між ЧСС та інтенсивністю фізичних навантажень у межах до 50-90% від їхнього максимуму спостерігається лінійна

залежність. Результати спостережень свідчать, що при ЧСС близько 120 ударів за 1 хв. людина пітніє.

Згідно із рекомендаціями Всесвітньої організації охорони здоров'я (ВООЗ) фізичні навантаження, які викликають збільшення ЧСС до 170 ударів за 1 хв., мають бути обмежені у часі до 60 секунд. Здатність людини збільшувати інтенсивність роботи серця визначається її тренуваністю.

Оптимальна ЧСС під час тренувань розраховується окремо для чоловіків і для жінок. Для чоловіків максимальне (граничне) значення ЧСС розраховується відніманням від 205 половинного значення віку людини, тобто для особи 20-літнього віку максимально припустима ЧСС становитиме  $205 - 20:2 = 195$  (ударів за 1 хв.). Оптимальне значення ЧСС під час тренувань не повинно перевищувати 80% від знайденої величини, тобто має бути обмежене величиною  $195 \cdot 0,80 = 156$ . Найкращий тренувальний ефект досягається при тривалості тренувань не менше 30 хвилин і їх повторюваності не рідше 5 разів на тиждень.

Для жінок максимальне (граничне) значення ЧСС розраховується відніманням від 220 половинного значення віку людини, тобто для особи 20-літнього віку максимально припустима ЧСС становитиме  $220 - 20:2 = 210$  (ударів за 1 хв.). Оптимальне значення ЧСС під час тренувань не повинно перевищувати 80% від знайденої величини, тобто має бути обмежене величиною  $210 \cdot 0,80 = 168$ . Найкращий тренувальний ефект досягається при тривалості тренувань не менше 30 хвилин і їх повторюваності не рідше 5 разів на тиждень.

Тренувальний ефект у випадку, якщо ЧСС під час фізичних навантажень становить менше 130 ударів за 1 хв., практично відсутній. Важливим показником роботи серця і стану серцево-судинної системи є артеріальний (від слова *артерія* - кровonosна судина, по якій кров переноситься від серця до усіх органів і тканин) кров'яний тиск (АТ).

АТ має два показники - систолічний тиск (СТ) і діастолічний тиск (ДТ), які за традицією записуються у міліметрах ртутного стовпчика (мм рт.ст.).

Систола - це одна із двох фаз серцевого циклу, при якій кров нагнітається в артеріальну систему завдяки скороченню м'язів серця. Середнім для людини вважають  $СТ = 120$  мм рт.ст.

Діастола - це інша із двох фаз серцевого циклу, при якій мускулатура серця розслабляється. Середнім для людини вважають

ДТ = 80 мм рт.ст. У більшості фізично здорових людей (із нормотонічною реакцією серцево-судинної системи на фізичне навантаження) СТ при переході від стану спокою до фізичних навантажень підвищується, причому при ритмічній м'язовій роботі СТ зростає протягом перших 1-2 хвилин, після чого стабілізується на рівні, що залежить від інтенсивності навантажень. Після зняття навантажень, СТ протягом кількох хвилин (5-8 хв.) повертається до нормальних попередніх значень.

У більшості фізично здорових людей (із нормотонічною реакцією серцево-судинної системи на фізичне навантаження) ДТ є мало чутливим до помірних фізичних навантажень і лише трохи зростає при значних фізичних навантаженнях. Різниця між СТ і ДТ називається пульсовим тиском (ПТ).

Відомості про артеріальний кров'яний тиск людини дозволяють за емпіричною формулою Старра розрахувати систолічний об'єм (СО) крові, тобто той об'єм, що його виштовхує лівий шлуночок серця під час одного серцевого скорочення:

$$CO \text{ (у мл)} = 100 + 0,5 \cdot ПТ - 0,6 \cdot ДТ - 0,6 \cdot В,$$

де: В – кількість повних прожитих людиною років.

Хвилиний об'єм (ХО) крові розраховують множачи СО на ЧСС. Для молодих осіб, котрі ведуть сидячий спосіб життя, ХО у стані спокою становить близько 5,1 л (за 1 хв.), при помірних фізичних навантаженнях він зростає до 17,0 л (за 1 хв.), а при максимальних фізичних навантаженнях - до 26,0 л (за 1 хв.).

Існують різноманітні тести, що дозволяють діагностувати стан серцево-судинної системи людини.

#### §4. Максимальне споживання кисню як фізіологічний показник здоров'я людини

Споживання людиною кисню зростає прямо пропорційно (лінійно) із збільшенням фізичного навантаження, однак обов'язково настає межа, коли подальше збільшення навантаження вже не супроводжується збільшенням споживання кисню. Цей рівень називається максимальним споживанням кисню (МСК).

МСК визначає найвищий досяжний для конкретної особи рівень аеробного обміну під час фізичного навантаження. Навантаження на рівні МСК виснажує людину за 5-10 хвилин, а навантаження, що

перевищують МСК, призводять до виникнення кисневого боргу і протікання у м'язах анаеробних обмінних процесів..

МСК залежить від низки факторів, серед них:

- 1) резерви потужності серця;
- 2) стан серцево-судинної системи і можливості постачання кров'ю працюючих м'язів;
- 3) киснева місткість крові (концентрація у ній еритроцитів);
- 4) стан легеневої альвеолярної поверхні і дифузійної здатності легень;
- 5) інтенсивність легеневої вентиляції;
- 6) тип навантажень і маса м'язів, які беруть участь у роботі.

5. Систематичні тренування призводять до збільшення МСК на 16-33% (індивідуально для кожної людини). Добре тренована людина здатна протягом 8 годин витримувати фізичні навантаження на рівні 50% МСК, а нетренована - лише на рівні 25% МСК.

Довготривале перебування людини у ліжку (наприклад, під час хвороби) може знизити МСК на 17-33%. Для кожної людини МСК вимірюють у літрах на хвилину (л/хв.), а для отримання порівняльних даних МСК розраховують на 1 кг тіла людини і тоді його вимірюють у мл/хв./кг.

Як доведено американським вченим К.Купером (1970 рік), для того, щоб не страждати на хронічні захворювання і мати артеріальний тиск у межах норми, чоловікам слід мати МСК рівним 42 мл/хв./кг, а жінкам - 35 мл/хв./кг. Починаючи від 70-х років минулого століття, МСК є основним показником при визначенні функціонального стану і працездатності людини методом тестування. 12-хвилинний тест Купера для визначення функціональних показників систем життєдіяльності організму передбачає такі показники:

Тренування систем транспортування кисню і м'язової системи мають ґрунтуватися на короткочасних вправах високої інтенсивності, які чергуються із періодами відпочинку. Тривалість відпочинку має становити близько 50% від часу навантаження, а рівень навантажень повинен бути субмаксимальним, тобто має знаходитися на рівні 60-80% від МСК. Збільшення навантажень суттєво не підвищать тренувального ефекту.

Найкращий аеробний оздоровчий потенціал мають: ходіння на лижах, плавання, біг підтюпцем, їзда на велосипеді, ходьба. Непоганий ефект дають також: теніс, гандбол, ковзани, ритмічна гімнастика.

Ефективне тренування повинно супроводжуватися правильним і якісним харчуванням, побудованим на трьох відомих принципах:

1) добовий раціон харчування за енергетичною цінністю має відповідати енергетичним витратам організму;

2) фізіологічні потреби організму мають забезпечуватися харчовими продуктами у кількостях та пропорціях, які забезпечують їхню максимальну корисну дію;

3) режим харчування має бути таким, аби забезпечити ефективну роботу органів травлення, оптимальне засвоєння харчових продуктів і належний перебіг обмінних процесів.

Рациональний режим харчування передбачає, що між вуглеводами, жирами і білками має бути витримане співвідношення: 50:30:20. Енергетична цінність харчового продукту дорівнює кількості енергії, що виділяється при повному його засвоєнні.

При повному засвоєнні 1 кг білків виділяється 24,3 МДж енергії. При повному засвоєнні 1 кг жирів виділяється 38,9 МДж енергії. При повному засвоєнні 1 кг вуглеводів виділяється 17,6 МДж енергії.

Енерговитрати людини залежать від: 1) інтенсивності м'язової роботи, 2) інтенсивної насиченості праці, 3) ступеня емоційного напруження, 4) мікрокліматичних умов на робочому місці (температури, вологості, швидкості руху повітря тощо).

Добові витрати енергії працівників, зайнятих розумовою працею (інженери, лікарі, педагоги), становлять 10,5-11,7 МДж. Добові витрати енергії працівників, зайнятих механізованою працею або у сфері послуг (медсестри, продавці, робітники, котрі обслуговують автомати), становлять 11,3-12,5 МДж.

Добові витрати енергії працівників, зайнятих фізичною працею середньої важкості (верстатники, шахтарі, хірурги, ливарники, сільськогосподарські робітники), становлять 12,5-15,5 МДж.

Добові витрати енергії працівників, що виконують важку фізичну роботу (металурги, лісоруби, вантажники), становлять 16,3-18,0 МДж.

Тренована і фізично здорова людина, котра дотримується раціонального режиму харчування, має ідеальну масу тіла, яка може бути визначена за відовими формулами Мегоні:

$$\text{- для чоловіків: } m = \left( \text{зріст} \times \frac{4}{0,0254} - 128 \right) \times 0,453;$$

$$\text{- для жінок: } m = \left( \text{зріст} \times \frac{3,5}{0,0254} - 108 \right) \times 0,453.$$

При використанні наведених формул беремо до уваги, що маса тіла буде отримана у кілограмах, якщо зріст людини узяти в метрах.

## §5. Небезпека куріння та її вплив на здоров'я людини

Куріння є найпоширенішою в Україні шкідливою звичкою серед усіх верств населення. В осіб, що палять, домінанта здоров'я та високої працездатності схиляється у бік індивідуальних чинників ризику, які віднесені у „формулі здоров'я” до сфери способу життя.

Куріння є сухою перегонкою тютюну, у процесі якої у складі тютюнового диму утворюються понад 4200 речовин, серед яких нікотин, тютюновий дьоготь, синильна кислота, сірководень, аміак, поліциклічні ароматичні вуглеводні сполуки та інші.

Найвідоміша речовина у складі тютюнового диму - нікотин (франц. *nicotine*) - алкалоїд тютюну й махорки. Це сильна отрута, що порушує діяльність нервової системи і спричиняє хронічне отруєння організму. Назву ця речовина отримала від прізвища французького дипломата 16 ст. Ніко, який першим ввів тютюн до Франції.

У малих дозах нікотин діє збудливо на центральну нервову систему людини, водночас посилюючи секреторну функцію слинних залоз, причащаючи дихання і підвищуючи кров'яний тиск.

Великі дози нікотину призводять до пригнічення діяльності нервової системи, а одноразове вживання 50 - 60 грамів нікотину викликає параліч нервової системи людини, зупинення серця і дихання.

Встановлено, що нікотин є слабким наркотиком, причому фізична і психічна залежність від нього розвивається значно швидше, ніж залежність від алкоголю.

Експериментально доведено, що після викурювання однієї сигарети у людини звужується поле зору, порушуються кольорові відчуття і, особливо, сприйняття червоного і зеленого кольорів, а сприйняття зорової інформації від приладів спадає на 20%. Швидкість рухових реакцій зменшується на 25%, послаблюється гострота слуху у діапазоні розмовної мови.

У курців швидше розвивається втома, тобто важливим негативним наслідком дії нікотину та інших речовин, що містяться у тютюновому

димі, є зниження працездатності людей, які палять, а відтак - і зниження їхньої надійності.

Серед інших небезпечних речовин у складі тютюнового диму - тютюновий дьоготь, смола. Частинки дьогтю, потрапляючи у легені, осідають на альвеолярних поверхнях, деякі з частинок прилипають до них назавжди, виключаючи тим самим частину легеневої поверхні із процесів дихання. У багатьох країнах світу куріння стало „не модним”, і кількість людей, які курять, значно зменшилася. Зокрема, у США за останні 15 років кількість курців зменшилася з 55% до 32%.

Враховуючи значну шкідливість не тільки активного, а й пасивного куріння, в Україні у 2005 році прийнятий Указ Президента України, який накладає заборону на куріння у громадських місцях.

### *Питання для самоперевірки*

1. Наведіть і поясніть смисл визначення терміну ЗДОРОВ'Я, що його дає Всесвітня організація охорони здоров'я (ВООЗ) у преамбулі до свого статуту.
2. Охарактеризуйте кожний з 3-х взаємопов'язаних рівнів здоров'я: суспільний, груповий, індивідуальний.
3. Поясніть зміст і склад „формули здоров'я”, використавши при цьому відоме твердження давньоримського філософа Сенеки: „Уміння продовжити життя полягає в умінні не скорочувати його”.
4. Розрахуйте для себе оптимальну частоту серцевих скорочень (ЧСС), яка має бути під час фізичних навантажень, що супроводжують тренування систем транспортування кисню і м'язової системи.
5. Поясніть, що таке максимальне споживання кисню (МСК) і як визначити цей показник, користуючись 12-хвилинним тестом Купера?
6. Яким є зв'язок між частотою серцевих скорочень (ЧСС) людини і фізичним навантаженням, якому вона піддається?
7. Розрахуйте для себе ідеальну масу тіла.
8. Якщо Ви палите, оцініть для себе небажані наслідки куріння. При розрахунках скористайтеся розв'язком наведеної вище задачі.

## 5. Ергономічні обґрунтування і оцінка у безпеці життєдіяльності

Ергономіка як наукова дисципліна. Антропометричні дані в ергономічних обґрунтуваннях. Працездатність і втома. Ергономічні рекомендації щодо роботи на комп'ютері.

### §1. Ергономіка як наукова дисципліна

Ергономіка - це наукова дисципліна, яка комплексно вивчає людину у конкретних умовах її виробничої діяльності.

Ергономіка вивчає трудову діяльність людини у складі системи „людина — техніка — середовище”, маючи на меті якнайповніше врахувати можливості й особливості людини, потрібні при експлуатації машин і механізмів.

Ергономіка вивчає людину в конкретних умовах її діяльності на виробництві аби виявити можливі шляхи удосконалення знарядь, умов і процесу праці.

Ергономічні дослідження необхідні для того, щоб дізнатися, які умови мають бути створені на виробництві аби забезпечити безпеку, ефективність і комфорт працівника. Увага до ергономічних досліджень постійно зростає, оскільки з кожним роком збільшується „вартість” помилки людини під час управління складними технічними системами.

Людина, машина (техніка) і навколишнє середовище розглядаються в ергономіці як складові і невід'ємні елементи єдиної системи „людина - техніка - середовище”.

Основну увагу ергономіка приділяє встановленню і дослідженню взаємозв'язків між людиною і машиною, які проявляють себе у виробничій діяльності.

Основними напрямками ергономіки є:

а) дослідження характеристик людини і техніки із тим, щоб забезпечити їхню ефективну взаємодію у виробничих умовах;

б) визначення основних принципів, на яких (із урахуванням антропометричних параметрів працівника) має ґрунтуватися робота по створенню нової техніки й технологій;

в) пошуки критеріїв, за якими має здійснюватися розподіл функцій між людиною і машиною у процесі машинного та інтелектуального виробництва;



2) пошуки шляхів оптимізації системи „людина - техніка – середовище”.

Спеціаліст, що управляє з пульту керування роботою складного обладнання (машини, пристрою тощо), наприклад здійснює керування роботою радіолокаційною станцією, буровою установкою, електронно-обчислювальною машиною тощо, називається оператором.

Ергономіка, крім іншого, вивчає також нагальні проблеми системотехніки (наукового напрямку, що охоплює проектування, створення, випробування та експлуатацію складних технічних та кібернетичних систем), у тому числі:

а) надійність, точність та стабільність роботи операторів;

б) психофізичні аспекти (втом, емоційний стан, концентрація уваги тощо) роботи операторів;

в) можливість творчих проявів людини при її роботі з машиною.

Оператору притаманна робота із інформаційними моделями реальних об'єктів.

Діяльність оператора складається з трьох основних етапів:

а) сприйняття інформації шляхом зчитування її з табло, екранів та шкал вимірювальних приладів;

б) аналізу інформації, її узагальнення та оцінки на основі наперед заданих або ж миттєво сформованих оцінок;

в) прийняття рішень, які з'являються на основі співставлення відомостей, отриманих за допомогою приладів, і стану реального керованого оператором об'єкта.

## §2. Антропометричні дані в ергономічних обґрунтуваннях

При ергономічних дослідженнях важливу роль відіграють антропометричні дані.

Антропометрія (від грецьких слів *антропо* - людина і *метрео* - міряю) наука у складі антропології, пов'язана із вивченням нормальних варіацій фізичної будови людини і системними вимірюваннями тіла людини та його частин.

В ергономіці використовують понад 10 розмірів тіла людини та його частин, у тому числі ріст у положенні „стоячи”, довжину тіла із витягнутою вгору рукою, ширину плечей та інші.

Дослідним шляхом встановлено, що розміри тіла та його частин різняться у чоловіків і жінок, причому:

а) зріст чоловіків перевищує зріст жінки на 11,1 см;

- б) довжина витягнутої вбік руки різниться у них на 6,2 см;
- в) довжина витягнутої вперед руки різниться в них на 5,7 см;
- г) довжина ноги чоловіка більша, ніж у жінки на 6,6 см;
- д) висота очей над рівнем підлоги різниться в них на 10,1 см;
- е) на робочому місці у положенні тіла „сидячи” довжина тіла чоловіка на 9,8 см більша, ніж у жінки;
- ж) на робочому місці у положенні тіла „сидячи” висота очей над сидінням у чоловіка на 4,4 см більша, ніж у жінки.

Ергономіка доводить, що існують оптимальні положення тіла працюючого, при яких він не відчуває дискомфорту, зайвих фізичного та психологічного напружень і припускається мінімуму помилок у процесі виробничої діяльності.

Оптимальне положення тіла працюючого потребує створення правильної конструкції і облаштування робочого місця (висоти робочої поверхні, регулювання сидіння, наявності достатнього простору для ніг, належної зони досяжності у вертикальній та горизонтальній площинах і т.д.).

Юрій Кондратюк, піонер теоретичної космонавтики, першим запропонував виготовлення ложементів — крісел космонавтів, виготовлених за індивідуальною формою тіла кожного з них. Такі крісла і зараз використовуються у космічних апаратах Росії і Китаю.

Неправильне положення тіла працівника на робочому місці призводить до:

- 1) швидкого виникнення статичної втоми;
- 2) зниження якості і швидкості виконання технологічних операцій;
- 3) зниження реакції на небезпеку.

### §3. Психофізіологічні особливості працівника та їх урахування

Ергономіка враховує, що м'язова сила у різних працівників є неоднаковою. М'язова сила людини залежить від її фізичного й психічного станів, а також від віку людини.

М'язова сила спричиняється м'язовими скороченнями, при цьому її величина зменшується із часом, протягом якого відбувається скорочення м'язу, і спадає із кожним наступним м'язовим скороченням.

У робочому положенні „сидячи” найбільша величина сили, створеної руками, досягається на рівні ліктя людини і залежить від

напряму її дії. М'язові зусилля при такому робочому положенні не повинні перевищувати 50 Н. У робочому положенні „стоячи” найбільша величина сили, створеної руками, досягається на рівні плеча людини і залежить від напряму її дії. М'язові зусилля при такому робочому положенні можуть становити понад 100 Н. Найбільша сила, що її може розвинути своїми руками людина, становить 450 - 650 Н.

При використанні ногоного керування слід враховувати характер руху ніг, частоту рухів (не більше 20 за хвилину), загальне робоче положення тіла, хід ногоної педалі. Рекомендоване зусилля ноги при цьому становить 50...100 Н. Час, необхідний для м'язового скорочення, складається з фізіологічно обумовленого запізнення м'язового скорочення відносно моменту нанесення подразнення (близько 50 мс.) та латентного періоду - часу від моменту нанесення подразнення до початку скорочення м'язу (близько 15 мс.). Реально цей час оцінюється як величина, близька до 100 мс. (0,1 с).

Час, необхідний для м'язового скорочення, є суттєво меншим від часу реакції людини, який знаходиться у межах від 0,4 с до 1,2 с. В ергономіці велику увагу має частота виконання технологічних операцій. Частоти виконання технологічних операцій класифікуються як „дуже часто” (2 або більше операцій за 1 хв.); „часто” (не менше 2-х операцій за одну годину); „рідко” (не більше 2 операцій за одну годину).

При ергономічних дослідженнях враховують час реакції людини: наприклад, при ергономічних розрахунках час реакції водіїв автотранспорту приймають рівним 0,8с. При ергономічних обґрунтуваннях вважають, що у звичайних виробничих умовах людина сприймає не більше 2-х одиниць інформації за 1 секунду.

Можливості людини щодо сприйняття інформації знижуються при виконанні нею роботи у вимушених робочих позах. Можливості людини щодо сприйняття інформації поступово знижуються після досягнення людиною віку 40 років.

Діапазон швидкостей, котрі розвиває своїми руками людина, знаходиться у межах від 0,01 см/с до 8000 см/с, але при ергономічних оцінках обмежуються швидкостями в інтервалі 5 - 800 см/с.

Вертикальні рухи руками людина здійснює швидше, ніж горизонтальні. Рухи „до себе” людина робить швидше, ніж рухи „від себе”.

Відчуття, що сприймається „на дотик”, називається тактильним (від лат. „*такті ліс*” - той, що відчувається на дотик). Тактильні рецептори на тілі людини дозволяють їй відчувати тиск, дотик, вібрації.

Головним органом дотику в людини є рука, за допомогою якої вона із закритими очима може визначити форму, величину, характер поверхні предметів. Найменший тиск предмета на поверхню шкіри кінчиків пальців, який викликає ледь помітне відчуття дотику, називається *абсолютним порогом тактильної чутливості*.

*Абсолютний поріг тактильної чутливості* становить близько 30 мН/мм<sup>2</sup>: такий тиск на поверхню площею 1 мм<sup>2</sup> чинить тіло масою 3 г. Тиск предмета на поверхню шкіри кінчиків пальців, при якому виникає відчуття болю, становить близько 3 Н/мм<sup>2</sup>.

Різноманітність діяльності людини вимагає від неї напруження різних функціональних систем.

#### §4. Працездатність працівника, втома та її профілактика

Працездатність людини - величина функціональних можливостей організму людини, котра характеризується кількістю та якістю роботи, виконаної за певний відрізок часу. Протягом трудової діяльності працездатність організму змінюється із часом.

Розрізняють три основні фази працездатності людини, які по чергово змінюють одна одну у процесі трудової діяльності: фазу наростання працездатності, фазу високої стійкості працездатності, фазу зниження працездатності, зумовлену відчуттям втоми.

Втома - тимчасове погіршення функціонального стану організму людини, яке проявляється у специфічних змінах фізіологічних функцій і погіршенні *працездатності* працівника.

Сучасна *коркова теорія втоми* пов’язує її із станом центральної нервової системи (ЦНС) і розглядає як охоронне гальмування у корі головного мозку, котре спрямоване проти виснаження функціонального потенціалу ЦНС.

Занадто напружена фізична або розумова діяльність може призводити до перевтоми працівника і має своїми проявами: а) порушення сну (аж до стійкого безсоння); б) зменшення опору до впливу несприятливих зовнішніх умов; в) підвищення нервово-емоційної збудливості тощо. Розвиток втоми тягне за собою погіршення показників фізіологічних систем людини і зниження її працездатності.

Повне уявлення про працездатність людини отримують на підставі даних про виробничі характеристики її діяльності у сукупності із відомостями про рівень функціональних змін органів і систем, які є найбільш завантаженими при певному різновиді праці.

На виробництві профілактика втоми працівника досягається двома способами: створенням умов для відпочинку під час обідньої перерви у середині робочого дня і за рахунок короткочасних регламентованих перерв у робочий час. При виконанні робіт, які вимагають значних фізичних зусиль й участі великих м'язів, рекомендується використовувати не часті, але досить тривалі перерви по 10...12 хвилин кожна.

При виконанні особливо важких робіт (металурги, ковалі та ін.) рекомендується поєднувати роботу тривалістю 15...20 хвилин із відпочинком такої самої тривалості. При виконанні робіт, що вимагають великої нервової напруги й уваги, швидких і точних рухів рук, рекомендується використовувати часті, але короткотривалі перерви по 5...10 хвилин кожна.

Важливий засіб профілактики втоми - мікропаузи у роботі, котрі виникають довільно внаслідок наявності розриву у часі між окремими технологічними операціями, а отже, і діями працівника.

Мікропаузи забезпечують підтримання оптимального темпу роботи і високого рівня працездатності. В залежності від характеру і важкості робіт вони складають 9...10% робочого часу. Коли людина займається *ручною фізичною працею*, продуктивність праці напряму залежить від її працездатності.

При виконанні робіт із залученням техніки (у системі „людина – машина”) вплив працездатності людини на продуктивність праці має складний, опосередкований характер і, зокрема, залежить від режиму роботи системи „людина – машина”: тривалості роботи в автоматичному режимі, тривалості налагоджувальних робіт тощо.

Втрата працездатності може бути постійною або тимчасовою, повною або частковою тощо.

Причинами втрати працездатності можуть бути:

а) порушення анатомічної цілості організму людини або його функцій внаслідок прояву небезпек виробничого характеру (*виробнича травма*);

б) патологічний стан людини, зумовлений виробничою діяльністю і пов'язаний із надмірним напруженням організму або іншим проявом небезпек виробничого характеру (*професійне захворювання*);

в) порушення стану здоров'я внаслідок дії шкідливих речовин при їх проникненні в організм людини у виробничих умовах (*професійне отруєння*) та інші.

## §5. Ергономічні оцінки важкості фізичної праці

Фізична важкість праці оцінюється в ергономіці як навантаження на організм працівника, котре вимагає підвищених м'язових зусиль і відповідного енергетичного забезпечення. Фізична робота, пов'язана із фіксацією знарядь і предметів праці у нерухомому стані, а також з певною позою працівника, вважається статичною роботою.

Якщо працівник зайнятий виконанням статичної роботи упродовж 10-25% робочого часу, його робота вважається роботою середньої важкості, а енерговитрати, що її супроводжують оцінюються як 172-293 Вт.

Якщо працівник зайнятий виконанням статичної роботи упродовж 50% робочого часу і більше, його робота вважається роботою важкою, а енерговитрати, що її супроводжують оцінюються як 293 Вт і більше.

Фізична робота, пов'язана із переміщенням у просторі знарядь і предметів праці (вантажів), а також самого працівника або частин його тіла, вважається динамічною роботою.

Динамічна робота, під час якої маса вантажів, що піднімаються вручну, не перевищує 5 кг для жінок і 15 кг для чоловіків, вважається легкою роботою. Легка робота за швидкістю енерговитрат поділяється на 2 категорії: категорія Ia (із швидкістю енерговитрат до 139 Вт) і категорія Ib (із швидкістю енерговитрат 140-174 Вт).

Динамічна робота, під час якої маса вантажів, що піднімаються вручну, становить 5-10 кг для жінок і 15-30 кг для чоловіків, вважається роботою середньої важкості. Робота середньої важкості за швидкістю енерговитрат поділяється на 2 категорії: категорія Pa (із швидкістю енерговитрат 175-232 Вт) і категорія Pb (із швидкістю енерговитрат 233-290 Вт).

Динамічна робота, під час якої маса вантажів, що піднімаються вручну, перевищує 10 кг для жінок і 30 кг для чоловіків, вважається важкою роботою. Важка робота за швидкістю енерговитрат становить 1 категорію: категорія III (із швидкістю енерговитрат понад 290 Вт). При визначенні категорії важкості фізичної роботи важливо, якою є робоча поза працівника.

Легка робота виконується сидячи або стоячи, при цьому вона не вимагає систематичного фізичного напруження (такою є робота

контролерів, конторських працівників тощо). Робота середньої важкості категорії Па виконується у робочій позі як сидячи, так і стоячи, але вимагає ходіння працівника без переміщення ним вантажів. Робота середньої важкості категорії Пб вимагає ходіння працівника і переміщення ним вантажів масою до 10 кг (механоскладальні цехи, текстильне виробництво, обробка деревини).

Важка робота категорії ІІІ пов'язана із систематичними фізичними навантаженнями, що супроводжуються постійним переміщенням і перенесенням вантажів масою понад 10 кг: ковальські, ливарні цехи із використанням ручної праці.

## §6. Ергономічні оцінки розумової праці

Поділ діяльності на фізичну і розумову є досить умовним і має тенденцію до поступового згладжування.

У фізіологічному відношенні головною особливістю розумової діяльності є те, що мозок людини водночас із виконанням координуючих функцій виступає ще й як *основний працюючий орган*.

Розумовій діяльності властиві такі *фізіологічні прояви*:

- а) мала рухливість;
- б) вимушена одноманітна робоча поза;
- в) приплив крові до працюючого мозку і підвищення артеріального кров'яного тиску;
- г) погіршення функцій зорового аналізатора тощо.

*Розрізняють такі форми інтелектуальної (розумової) праці:*

- а) операторська;
- б) управлінська;
- в) творча;
- г) праця медичних працівників;
- д) праця викладачів;
- е) праця учнів і студентів.

Вказані форми інтелектуальної праці відрізняються одна від одної: а) організацією трудового процесу, б) нерівномірністю навантаження, в) ступенем емоційної напруги. При інтенсивній інтелектуальній роботі потреба головного мозку в енергії складає 15-20% від загального обміну в організмі (при тому, що маса мозку не перевищує 2% від загальної маси тіла).

При читанні вголос швидкість витрат енергії зростає на 48%. При виступі із публічною лекцією швидкість енерговитрат зростає на 94%.

В операторів обчислювальних машин швидкість енерговитрат зростає на 60-100%.

Швидкість енерговитрат визначають експериментально методом повного газового аналізу (вимірюється об'єм спожитого кисню і виділеного вуглекислого газу).

Швидкість енерговитрат під час виконання розумової роботи може зростати ще більше, якщо робота супроводжується значним нервово-емоційним напруженням.

## §7. Ергономічні рекомендації щодо роботи на комп'ютері

Використання у різноманітних сферах діяльності людини персональних комп'ютерів (ПК) має супроводжуватися урахуванням норм ергономічної безпеки *користувачів ПК*. Нормативними документами, які регламентують безпеку *користувачів ПК* є:

*Правила охорони праці при експлуатації електронно-обчислювальних машин.* (Затверджені наказом Держнаглядохоронпраці від 10.02.1999 р. №21 і зареєстровані в Міністерстві юстиції України 17.06.1999 р. під №382/3675).

ДСанПіН 3.3.2-007-98. *Державні санітарні правила і норми роботи з візуальними дисплейними терміналами електронно-обчислювальних машин.*

ДСанПіН 5.5.6.009-98. *Державні санітарні правила і норми.*

Облаштування та обладнання кабінетів комп'ютерної техніки в навчальних класах та режим праці учнів на персональних комп'ютерах.

До роботи на ПК допускаються особи, які:

- а) ознайомилися із правилами роботи на ПК і пройшли інструктаж на робочу місці;
- б) засвоїли в необхідному об'ємі практичний курс роботи на ПК.

Джерелами небезпек для *користувачів ПК* є електромагнітне опромінювання хвилями різної частоти й інтенсивності, велика постійна напруга (близько 16 кВ) на електропроменевій трубці монітора, змінна напруга живлення мережі (220 В, 50 Гц), електростатичне поле, що утворюється на екрані монітора й концентрує біля нього позитивні аероіони і заряджені частинки пилу.

Перед увімкненням живлення *користувач ПК* має переконатися у наявності заземлення, передбаченого інструкцією, а також перевірити справність шнура живлення і шнура зв'язку клавіатури із блоком живлення.



*Користувачу ПК категорично забороняється:*

- а) вмикати шнур живлення у розетку при видимих ознаках його пошкодження;
- б) роз'єднувати (з'єднувати) пристрої через штатні роз'єми, не вимкнувши живлення;
- в) проводити будь-які ремонтні роботи при увімкненому живленні,
- г) залишати увімкнений комп'ютер без нагляду.

Робота на ПК супроводжується дією на користувача небезпечних та шкідливих факторів, які віднесені до *фізичних*:

- а) електрична напруга;
- б) статична електрика;
- в) електромагнітне опромінення;
- г) підвищена іонізація повітря.

Робота на ПК супроводжується дією на користувача небезпечних та шкідливих факторів, які віднесені до *психофізіологічних*:

- а) статичні та динамічні перевантаження і викликана ними втома;
- б) розумове перевантаження і викликана ним втома;
- в) перенапруження зорового аналізатора і викликані цим фізіологічні порушення.

Ергономічні дослідження дозволили розробити обґрунтовані рекомендації щодо робочого місця *користувача ПК*. Положення тулуба *користувача ПК* має бути таким, щоб його погляд був спрямований прямо на монітор. Нижній край екрана монітора має знаходитися на 20 см нижче рівня очей *користувача ПК*.

Верхній край екрана монітора має бути на висоті чола *користувача ПК*.

Екран монітора має бути розташований на відстані 75 - 120 см від очей *користувача ПК*. Робоча поверхня, що на ній розташована клавіатура, має знаходитися на висоті, на якій кисті рук *користувача ПК* розміщуються прямо. Робоче крісло *користувача ПК* має бути підйомно-поворотним і регулюватися по висоті і кутам нахилу сидіння й спинки, а також за відстанню спинки від переднього краю сидіння. Спинка робочого крісла (стільця) має підтримувати спину *користувача ПК*.

Робоче крісло *користувача ПК* має бути відрегульоване так, щоб кут між його стегнами і тулубом становив  $90^0$ . Робоче крісло *користувача ПК* розташовується так, щоб клавіатура знаходилася у зоні досяжності. Відстань між столами, на яких встановлено комп'ютери, має бути не менше, ніж 1,5 м, а відстань між боковими

поверхнями моніторів — не менше, ніж 2,2 м. Відстань від екрана одного монітора до задньої стінки іншого, розташованого у сусідньому ряду, має бути не менше, ніж 2,5 м.

Висота від підлоги робочої поверхні (висота столу), на якій встановлено комп'ютер, має становити від 680 мм до 800 мм. Для ніг користувача ПК мають бути передбачені діелектричні (ізолюючі) килимки. Ергономічна безпека *користувача ПК* суттєво залежить від візуальних параметрів монітора (насамперед, яскравості зображення та його контрастності), встановлених користувачем ПК для зручності його роботи. Зоровий комфорт для *користувача ПК* досягається тоді, коли екран монітора розміщується під прямим кутом до вікон, а самі вікна під час роботи завішуються шторами або прикриваються жалюзі.

Оптимальними при роботі на ПК вважаються мікрокліматичні умови, при яких відносна вологість повітря становить близько  $60 \pm 5\%$ , температура повітря знаходиться у межах  $19,5 \pm 0,5^\circ\text{C}$ , а швидкість руху повітря не перевищує 0,1 м/с.

При восьмигодинному робочому дні тривалість безперервної роботи на ПК не повинна перевищувати 4-х годин, причому через кожну годину праці слід робити перерву тривалістю 5 - 10 хвилин, під час якої доцільно виконувати комплекс вправ виробничої гімнастики або проводити сесію психофізіологічного розвантаження.

При восьмигодинному робочому дні *кількість опрацьованих* (шляхом введення даних або їх зчитуванням з екрана монітора) *символів* (знаків) не повинна перевищувати 30 000 за 4 години роботи.

### Питання для самоперевірки

1. Охарактеризуйте предмет вивчення ергономіки і основні задачі, які вона розв'язує.
2. Які антропометричні дані використовують при ергономічних дослідженнях? Наскільки різняться антропометричні характеристики чоловіка і жінки? 3. Охарактеризуйте психофізіологічні особливості фізичної праці, критерії її поділу на категорії важкості, а також оцініть швидкості енерговитрат, що супроводжують фізичну роботу різних категорій.
4. Охарактеризуйте фізіологічні особливості інтелектуальної (розумової) праці, причини виникнення і прояви втоми зайнятого нею працівника.

5. У чому полягають особливості діяльності оператора - спеціаліста, що керує з пульта управління роботою складного обладнання (машини, радіолокаційної станції, бурової установки, електронно-обчислювальної машини і т.п. техніки?
6. Якими ергономічними рекомендаціями і нормативно-правовими документами слід користуватися при організації роботи користувачів ПК?

## **6. Розрахунок санітарно – технічних систем**

Система вентиляції, опалення, водопостачання та водовідведення. Електрозабезпечення і зв'язок. Об'ємно - планувальні рішення Розрахунок фільтровентиляційного обладнання сховища.

### **§1. Система вентиляції, опалення, водопостачання та водовідведення. Електрозабезпечення і зв'язок**

Санітарно-технічні системи сховищ повинні забезпечувати безперервне перебування в них людей не менше двох діб. До них відносяться: вентиляція, опалення, водопостачання, водовідведення, енергозабезпечення і зв'язок.

*Сховища* - інженерні споруди, які забезпечують комплексний захист людини від усіх уражаючих факторів, які можуть виникнути при НС природного і техногенного походження (високі температури, шкідливі гази в зонах пожеж, радіаційне опромінення, уламки конструкцій при руйнуванні будівель), а також при застосуванні сучасних видів зброї і засобів масового знищення. Надійність захисту у сховищі досягається міцністю його конструкцій, входів, повітропроводів, а також внутрішнім обладнанням, яке дозволяє створити необхідні санітарно-гігієнічні умови для тривалого перебування людей.

Протирадіаційні укриття (ПРУ) мають менші захисні властивості, в основному забезпечують захист людей від іонізуючого випромінювання, а також частково зменшують дію повітряної ударної хвилі, крапельно-рідинних отруйних речовин, хімічних та біологічних аерозолів.

Сховища за своїми захисними властивостями поділяють на 4 класи залежно від двох характеристик:

- ступеня захисту від надлишкового тиску  $\Delta P$ , кгс/см<sup>2</sup>;
- коефіцієнта ослаблення радіоактивного випромінювання  $K_{осл}$

Клас	$\Delta P$ , кгс/см <sup>2</sup>	$K_{осл}$
1	5 та вище	5000 та вище
2	3	3000
3	2	2000
4	1	1000

*Основні вимоги, яким мають відповідати сховища:*

Сховища повинні мати механічну міцність відповідно до класу і бути герметичними.

Сховища повинні забезпечити безперервне перебування в них людей не менше двох діб.

Сховища мають бути розташовані на відстані, що не перевищує 500 м від місця перебування людей, для захисту яких вони призначені.

Сховища повинні мати подвійне призначення – для використання їх у звичайних умовах і в надзвичайних ситуаціях.

*Система вентиляції.* Система вентиляції повинна забезпечити: підтримку температурно-вологісного і газового складу повітря в допустимих межах;

створення в сховищі підпору (надлишкового тиску) для попередження проникнення в сховище отруйних речовин і продуктів горіння при пожежах через нещільності в огорожуючих конструкціях;

очищення повітря, яке подається в сховище, від пилу, отруйних речовин і бактеріальних засобів;

рівномірне розподілення в приміщеннях сховища свіжого повітря і видалення повітря, яке містить вуглекислий газ, тепло і вологу.

Система вентиляції сховищ, як правило, проектується на два режими: чистої вентиляції (режим І) і фільтровентиляції (режим ІІ).

При режимі чистої вентиляції зовнішнє повітря очищається від пилу і забезпечує потрібний обмін повітря та видалення з приміщень надлишків тепла і вологи. При фільтровентиляції зовнішнє повітря, що подається у сховище, має очищатися від газоподібних отруйних речовин, аерозолів та пилу.

У місцях можливих пожеж, катастрофічного затоплення і великої концентрації СДОР, у захисних спорудах передбачається режим ізоляції з регенерацією повітря (режим ІІІ).

Для забезпечення роботи системи вентиляції в зазначених режимах у сховищах передбачені фільтровентиляційні комплекти ФВУ-1і ФВУ-2.

ФВУ-1 забезпечує очищення зовнішнього повітря від пилу, радіоактивних, отруйних речовин і бактеріальних засобів.

ФВУ-2 крім того забезпечує регенерацію повітря в сховищі і очищення від оксиду вуглецю.

Кількість повітря, яке необхідно подавати в сховище, слід приймати:

в режимі чистої вентиляції від 8 до 13 м<sup>3</sup>/год. на одну людину залежно від температури цього повітря відповідно до таблиці:

в режимі фільтровентиляції - із розрахунку 2 м<sup>3</sup> на 1 людину, яка знаходиться в сховищі, 5 м<sup>3</sup>/год. на одного працюючого в приміщенні пункту управління і 10 м<sup>3</sup>/год. на одного працюючого у фільтровентиляційній камері.

Кліматична зона	Температура зовнішнього повітря °С	Середня кількість повітря, яке подається в сховище, м <sup>3</sup> / год-люд.
1	до 20	8
2	20 - 25	10
3	25 - 30	11
4	Більше 30	13

При тепловологісному розрахунку сховищ параметри зовнішнього повітря приймаються відповідно до середньомісячної температури і вологості найспекотнішого місяця.

Для очищення повітря від радіоактивного пилу використовуються протипилові фільтри різної конструкції, наприклад, масляний сітчатий фільтр, змочений веретенним маслом. При проходженні повітря крізь фільтр пил прилипає до масляної плівки на сітці.

Протипилові фільтри розташовуються в спеціальному приміщенні (розширювальній камері), яка відокремлена від основних приміщень сховища.

Очищення повітря від отруйних речовин і бактеріальних засобів здійснюється за допомогою фільтрів-поглиначів (ФП-200, ФП-300), які працюють за принципом фільтруючого протигазу. В режимі чистої

вентиляції повітря в сховище надходить крізь аварійний вихід, а в режимі фільтровентиляції – крізь передтамбури.

Для захисту повітропроводів від надлишкового тиску ударної хвилі на них передбачаються противибухові пристрої. Для постачання зовнішнього повітря в сховище використовують вентилятори з електричним або електроручним приводом. Для переключення режимів роботи системи використовуються герметичні клапани з ручним або електроручним приводом.

Видалення повітря із сховищ здійснюється за допомогою вентиляторів. Для забезпечення герметизації сховищ створюється надлишковий тиск (5 мм водяного стовпчика) за рахунок різниці кількості повітря, яке подається в сховище і видаляється із сховища.

У режимі ізоляції з регенерацією повітря газовий склад повітря в сховищі в допустимих межах здійснюється за допомогою фільтровентиляційного комплексу ФВУ-2. Регенерація внутрішнього повітря здійснюється установками РУ-150/6, а очищення від оксиду вуглецю  $\text{CO}$  - у фільтрах ФГ-70.

Потужність засобів регенерації визначається із розрахунку постачання кисню  $\text{O}_2$  - 25 л/год. на одну людину і поглинення вуглекислого газу  $\text{CO}_2$  -20 л/год. протягом 6 годин.

*Система опалення.* Система опалення передбачається для використання її в звичайних умовах. При заповненні сховища людьми система опалення за допомогою спеціальних пристроїв відключається.

*Система водопостачання.* Водопостачання сховища передбачається від зовнішньої мережі. Крім того в спеціальних резервуарах створюється дводобовий запас води з розрахунку: 3 л питної води і 4 л води для технічних потреб на одну людину на добу.

*Система водовідведення.* Розраховується на водовідведення 50 літрів на одну людину за розрахунковий термін перебування. Для відведення стічних вод у зовнішню мережу передбачаються станції перекачки.

На випадок виходу з ладу зовнішньої мережі водовідведення передбачається аварійний резервуар для накопичення фекалій із можливістю його очищення.

*Електрозабезпечення і зв'язок.* Електрозабезпечення здійснюється від зовнішньої електричної мережі, а інколи - від захищеної ДЕС. У випадках порушення електрозабезпечення передбачається аварійне освітлення (акумулятори, електроліхтарі тощо).

У сховищах передбачаються також телефони і радіотрансляційні точки для отримання й передачі інформації.

## §2. Об'ємно - планувальні рішення

Згідно з п.2.1 ДБН В 2.25 - 97 у сховищах слід передбачати основні й допоміжні приміщення.

*До основних приміщень відносяться:*

- приміщення для розташування людей;
- пункти управління;
- медичні пункти.

*До допоміжних приміщень відносяться:*

- фільтровентиляційне приміщення (ФВП);
- захищені ДЕС;
- санітарні вузли;
- приміщення для зберігання продовольства;
- станція перекачки;
- тамбури-шлюзи;
- тамбури;
- захищені входи та виходи.

### §2.1. Приміщення основного призначення

*Приміщення для розташування людей.*

Норму площі підлоги основного приміщення на одну людину слід приймати рівною  $0,5 \text{ м}^2$  при двох'ярусному і  $0,4 \text{ м}^2$  при трьох'ярусному розміщенні нар. Внутрішній об'єм приміщення має бути не менше  $1,5 \text{ м}^3$  на одну людину.

Висоту приміщень слід приймати відповідно до вимог використання їх у звичайних умовах, але не більше 3,9 м. Мінімальна висота приміщень має бути не менше 2,15 м. Місця для сидіння в приміщенні слід приймати розмірами  $0,45 \times 0,45 \text{ м}$  на одну людину, а місця для лежання –  $0,55 \times 1,8 \text{ м}$ . Висота лавок першого ярусу повинна бути  $0,45 \text{ м}$ , нар другого ярусу -  $1,4 \text{ м}$ . Відстань від верхнього ярусу до перекриття має бути не менше  $0,75 \text{ м}$ .

Кількість місць для лежання слід приймати рівною 20% місткості споруди при двох'ярусному розміщенні нар і 30% місткості споруди при трьох'ярусному розміщенні нар.

*Пункт управління.* На підприємствах із кількістю працюючих у найбільшій зміні 600 осіб і більше в одному із сховищ слід

передбачати приміщення для пункту управління підприємства. Загальну кількість працюючих у пункті управління слід приймати до 10 осіб, норма площі на одного працюючого – 2 м<sup>2</sup>.

*Медичний пункт.* У захисних спорудах на кожні 500 осіб необхідно передбачати один санітарний пост площею 2 м<sup>2</sup>, але не менше одного поста на споруду. В сховищах місткістю 900 - 1200 осіб крім санітарних постів слід передбачати медичний пункт площею 9 м<sup>2</sup>, при цьому на кожні 100 осіб понад 1200 площа медичного пункту повинна бути додатково збільшена на 1 м<sup>2</sup>.

## §2.2. Допоміжні приміщення

*Фільтровентиляційне приміщення.* Розміри ФВП слід визначати залежно від габаритів обладнання і площі, яка необхідна для його обслуговування.

Площу ФВП слід визначати із співвідношення:

$$S_{фвп} = \frac{n}{150} \times 10, \text{ м}^2,$$

де: n - загальна кількість людей у сховищі;

150 м<sup>3</sup>/год. - кількість повітря, яке подається в сховище одним комплектом фільтровентиляційного обладнання;

10 м<sup>2</sup> - установочні розміри одного комплекту ФВО.

*Приміщення для ДЕС.* Його слід розташовувати біля зовнішньої стіни будівлі, відокремлюючи від інших незгораючою герметичною стіною (перегородкою) з межею вогнестійкості 1 год. Входи в приміщення ДЕС із сховища повинні бути обладнані тамбуром з двома герметичними дверима, які відкриваються в бік сховища.

Площа приміщення для ДЕС складає:

30 м<sup>2</sup> - при місткості сховища до 900 осіб;

30+0,04(n-900) м<sup>2</sup> - при місткості сховища понад 900 осіб.

*Санітарні вузли.* Їх слід проектувати окремо для чоловіків і жінок. Кількість санітарних приладів приймається із розрахунку: 1 унітаз на 75 жінок і 1 унітаз плюс пісуар на 150 чоловіків. Санітарні вузли відокремлюються від основного приміщення сховища тамбурами-умивальниками із розрахунку 1 раковина на 200 осіб.

Загальну площу чоловічого і жіночого санітарних вузлів можна визначити із співвідношення:

$$S_{CB} = \frac{N_{ж}}{75} 3 + \frac{N_{чол}}{150} 3, \text{ м}^2,$$



де:  $N_{\text{ж}}$  і  $N_{\text{чол}}$  - відповідно кількість жінок і чоловіків у сховищі.

*Приміщення для зберігання продовольства.*

При чисельності людей у сховищі до 150 осіб приміщення для зберігання продовольства слід приймати площею 5 м<sup>2</sup>. На кожні 150 осіб понад 150 площа приміщення збільшується на 3 м<sup>2</sup>. Кількість приміщень для зберігання продовольства слід приймати із розрахунку: одне приміщення на 600 осіб. Не допускається розташовувати указані приміщення поряд із санітарними вузлами і медичними кімнатами.

Загальну площу приміщень для зберігання продовольства можна визначити із співвідношення:

$$S_{\text{пр}} = 5 + \frac{N - 150}{150} 3, \text{ м}^2.$$

*Дренажні станції перекачки.*

Їх слід розташовувати за лінією герметизації сховищ. На вході в станцію повинен бути передбачений тамбур із двома герметичними дверима, які відкриваються в середину приміщення станції.

*Тамбури-шлюзи.*

Тамбури-шлюзи забезпечують захист людей у сховищі від ураження ударною хвилею в момент, коли зовнішні двері в сховище відкриті. У сховищах місткістю 300 осіб і більше слід передбачати улаштування при одному із входів тамбур-шлюз. Для сховищ місткістю від 300 до 600 осіб включно передбачається однокамерний, а в сховищах більшої місткості -- двокамерний тамбур-шлюз.

Для сховищ місткістю понад 600 осіб замість двокамерного тамбура-шлюза допускається улаштування при двох входах однокамерних тамбурів-шлюзів.

Площу кожної камери тамбура-шлюза при ширині дверного прорізу 0,8 м слід приймати 8 м<sup>2</sup>, а при ширині 1,2 м - 10 м<sup>2</sup>.

У зовнішній і внутрішній стінах тамбура-шлюза слід передбачати захисно-герметичні двері, які відповідають класу захисту сховища і які повинні відчинятися назовні, по ходу евакуації людей.

*Тамбури.* Вони влаштовуються при тих входах, де не передбачені тамбури-шлюзи, з метою відокремлення приміщення, в якому знаходяться люди, від зовнішнього середовища. Ширина і довжина тамбура повинні мінімум на 0,6 м перевищувати ширину дверей.

*Захищені входи й аварійні виходи.* Входи в сховище можуть передбачатися як із приміщень будівлі, в якій розташоване сховище, так і з вулиці. Кількість входів у сховище повинна бути не менше двох і розташовуватися з протилежних сторін сховища. Кількість

входів залежить також від пропускної спроможності дверей. У розрахунках приймається, що при нормативному часі заповнення сховища 8 хв. стандартні двері шириною 0,8 м пропускають 200 осіб, а двері шириною 1,2 м – 300 осіб. До входів у сховище, як правило, ведуть сходовий спуск або похила площадка (пандус). Ширина сходових маршів і коридорів повинна бути в 1,5 рази більше ширини дверного прорізу. Для того, щоб вийти (евакуюватися) із заваленого сховища, передбачається аварійний вихід.

У сховищах місткістю 600 осіб і більше один із входів слід обладнувати як аварійний вихід в вигляді тунелю внутрішнім розміром 1,2 x 2,0 м. При цьому вихід із сховища в тунель необхідно здійснювати через тамбур, обладнаний захисно-герметичними і герметичними дверима розміром 0,8 x 1,8 м.

У сховищах місткістю до 600 осіб допускається передбачати аварійний вихід у вигляді вертикальної шахти із захисним оголовком. При цьому аварійний вихід повинен з'єднуватися зі сховищем тунелем. Внутрішні розміри тунелю і шахти повинні бути 0,9x1,3 м. Вихід зі сховища в тунель повинен бути обладнаний захисно-герметичними і герметичними ставнями, які встановлюються відповідно на зовнішній і внутрішній стороні стіни.

Аварійні шахтні виходи слід обладнувати захисними оголовками висотою 1,2 м, які мають знаходитися від будинку на відстані

$$L = \frac{H_{\text{бюд}}}{2} + 3 \text{ м.}$$

При багатоповерхових будівлях аварійний вихід повинен бути на відстані не менше висоти будівлі.

### §3. Розрахунок фільтровентиляційного обладнання сховища

Згідно з п.7.3 ДБН систему вентиляції сховища проектуємо на два режими: чистої вентиляції (режим І) і фільтровентиляції (режим ІІ). При режимі чистої вентиляції подача у сховище очищеного від пилу зовнішнього повітря повинна забезпечувати потрібний обмін повітря і видалення з приміщень надлишків тепла й волоgi. При фільтровентиляції зовнішнє повітря, що подається у сховище, має очищатися від газоподібних отруйних речовин, аерозолів і пилу.

Згідно з п.7.5\* ДБН питома кількість зовнішнього повітря, що подається в сховище, має бути:

- ❖ у режимі чистої вентиляції -  $10 \text{ м}^3/\text{люд-год.}$  (для 2 кліматичної зони);
- ❖ у режимі фільтровентиляції –  $2 \text{ м}^3/\text{люд-год}$  для тих, що переходять,  $5 \text{ м}^3/\text{люд-год}$  для працівників пункту управління і  $10 \text{ м}^3/\text{люд-год}$  для працюючих у фільтровентиляційній камері з електроручними вентиляторами.

### *Питання для самоперевірки*

- Які фільтровентиляційні комплекти передбачені для забезпечення роботи системи вентиляції в зазначених режимах у сховищах.?
- Система вентиляції повинна забезпечити такі характеристики?
- За допомогою яких фільтрів-поглиначів проходить очищення повітря від отруйних речовин і бактеріальних засобів?
- За якою формулою та за допомогою якого типу фільтрів можна визначити кількість вентиляторів для забезпечення подачі повітря в режимі фільтровентиляції?
- В якому режимі необхідно подати повітря в сховище? Що таке сховище?
- Що відноситься до допоміжних приміщень?
- Які етапи відносяться до основних приміщень?
- Основні вимоги, яким мають відповідати сховища?
- Сховища за своїми захисними властивостями поділяють на 4 класи залежно від двох характеристик (навести в табличній формі)?

## *Розділ 2.*

### **Загальна безпека на виробництві**

#### **1. Медико – біологічні та соціальні проблеми здоров'я**

Вплив негативних факторів на здоров'я людини. Ознаки здоров'я. Підсистеми СОЗ України.

## §1. Вплив негативних факторів на здоров'я людини.

Вивчення різних аспектів здоров'я як якісної цінності людини та суспільства, вивчення складних взаємозв'язків між чинниками навколишнього середовища та здоров'ям людей є важливим завданням дисципліни “Безпека життєдіяльності”. Здоров'я людей відноситься до числа як локальних, так і глобальних проблем, тобто тих, що мають життєво важливе значення як для кожної людини, кожної держави, так і для всього людства, де спостерігається найбільше загострення суперечностей, що породжуються поточними і очікуваними в майбутньому ситуаціями, де диспропорційні стани досягли або можуть досягти в перспективі катастрофічних наслідків. Нині існує відносно велика кількість різноманітних за напрямком, структурою та змістом визначень поняття “здоров'я”.

Здоров'я - це стан повного фізичного, духовного і соціального благополуччя, а не тільки відсутність хвороб і фізичних вад». Таке визначення поняття “здоров'я” є найбільш чітким, зрозумілим і повним і охоплює насамперед біологічні, соціальні, економічні, наукові, етичні аспекти даної проблеми. В системі “людина – здоров'я–середовище” визначається три взаємопов'язані рівні здоров'я - суспільний, груповий та індивідуальний.

*Перший рівень* - суспільний - характеризує стан здоров'я населення загалом і виявляє цілісну систему матеріальних та духовних відносин, які існують в суспільстві.

*Другий - групове здоров'я*, зумовлене специфікою життєдіяльності людей даного трудового чи сімейного колективу та безпосереднього оточення, в якому перебувають його члени.

*Третій - індивідуальний рівень здоров'я*, який сформовано як в умовах всього суспільства та групи, так і на основі фізіологічних і психічних особливостей індивіда та неповторного способу життя, який веде кожна людина.

Здоров'я потрібно розглядати не в статичі, а в динаміці змін зовнішнього середовища. У цьому відношенні заслуговує на увагу висловлювання: *здоров'я визначає процес адаптації*. Це не результат інстинкту, але автономна і культурно окреслена реакція на соціальне створену реальність. Адаптація створює можливість пристосуватися

до зовнішнього середовища, що змінюється, до росту і старіння, до лікування при порушеннях, стражданнях і мирного очікування смерті.

Виділяють три рівні опису цінності “здоров’я”:

*біологічний* - початкове здоров’я передбачає досконалість саморегуляції організму, гармонію фізіологічних процесів як наслідок максимуму адаптації.

*соціальний* – здоров’я є мірою соціальної активності, діяльності ставлення людського індивіда до світу.

*особливий психологічний* – здоров’я є відсутністю хвороби, але швидше запереченням її, в значенні подолання (здоров’я не тільки стан організму, але і стратегія життя людини).

Усі механізми пристосування людини до навколишнього середовища характеризують адаптацію, яка включає:

*генетичний рівень* - *генетичний природний вибір, що забезпечує збереження популяції;*

*фенотиповий рівень* - *індивідуальне пристосування до нових умов (існування за рахунок ієрархічної системи адаптивних механізмів:*

*зміни обміну речовин (метаболізму), збереження сталості внутрішнього середовища організму (гомеостазу);*

*імунітету, тобто не сприйняття організму до інфекційних та неінфекційних агентів і речовин, які потрапляють в організм ззовні, утворюються в організмі під впливом тих чи інших чинників;*

*регенерації, тобто відновлення структури ушкоджених органів чи тканин організму (загоювання ран тощо);*

*адаптивних безумовних та умовно-рефлекторних реакцій (адаптивна поведінка).*

*Ознаки здоров’я:*

нормальна функція організму на всіх рівнях його організації, органіці організму в цілому, гістологічних, клітинних та генетичних структур, нормальна поточність типових фізіологічних і біохімічних процесів, які сприяють вираженню та відтворенню;

здатність до повноцінного виконання основних соціальних функцій, участь у соціальній діяльності та суспільно корисній праці;

динамічна рівновага організму і його функцій та чинників навколишнього середовища;

здатність організму пристосовуватися до умов існування в навколишньому середовищі, що постійно змінюється (адаптація), здатність підтримувати нормальну і різнобічну життєдіяльність зберігати живу основу в організмі;

відсутність хвороби, хворобливого стану або хворобливих змін, тобто оптимальне функціонування організму за відсутності ознак захворювання або будь-якого порушення;

повне фізичне, духовне, розумове і соціальне благополуччя, гармонійний розвиток фізичних і духовних сил організму, принцип його єдності, саморегулювання і гармонійної взаємодії всіх органів.

Нині медицина має багатий досвід боротьби з хворобами, але немає такого досвіду стосовно *зміцнення здоров'я здорових*. Не розроблені етичні, психологічні та правові принципи взаємовідносин лікаря і здорової людини. Є епідеміологія хвороб, але немає *епідеміології здоров'я*. Ми не вміємо визначати та вимірювати *рівень здоров'я*, кількісно виявляти його динаміку. Необхідно озброїти медицину методикою діагностичного контролю за здоров'ям здорових.

У світі сучасних наукових уявлень здоров'я як соціальне явище, яке має біологічну основу, є складною багатофакторною проблемою і визначається комплексом різних за своїм характером чинників, надзвичайно складно переплєтених.

## §2. Ознаки здоров'я. Підсистеми СОЗ України

Здоров'я людини залежить від багатьох факторів:

*кліматичних умов,*

*стану навколишнього середовища,*

*забезпечення продуктами харчування і їх цінності,*

*соціально-економічних умов, а також стану;*

*медицини.*

Доведено, що приблизно на 50% здоров'я людини визначає *спосіб життя*. Негативними його чинниками є шкідливі звички, незбалансоване, неправильне харчування, несприятливі умови праці, моральне і психічне навантаження, малорухомий спосіб життя, погані матеріальні умови, незгода в сім'ї, самотність, низький освітній та культурний рівень тощо.

Негативно позначається на формуванні здоров'я і несприятлива екологічна обстановка, зокрема забруднення повітря, води, ґрунту, а

також складні природнокліматичні умови (частка цих чинників - до 20%).

Причинами порушення нормальної життєдіяльності організму і виникнення патологічного процесу можуть бути абіотичні (властивості неживої природи) чинники навколишнього середовища. Очевидний зв'язок географічного розподілу низки захворювань з клімато-географічними зонами, висотою місцевості, інтенсивністю випромінювань, переміщенням повітря, атмосферним тиском, вологістю повітря тощо.

*Здоров'ю людини загрожують:*

- негативні наслідки науково – технічної революції і урбанізації;
- антропогенне забруднення природного середовища;
- погіршення генетичного фонду популяції;
- недостатнє забезпечення продуктами харчування;
- нездоровий, ненормальний спосіб життя;
- неефективність медичних профілактичних заходів, низька якість медичної допомоги.

На здоров'я людини впливає біотичний (властивості живої природи) компонент навколишнього середовища у вигляді продуктів метаболізму рослин та мікроорганізмів, патогенних мікроорганізмів (віруси, бактерії, гриби тощо), отруйних речовин, комах та небезпечних для людини тварин.

Суттєво на стан здоров'я населення впливають чинники соціального середовища:

- демографічна та медична ситуації,*
- духовний та культурний рівень,*
- матеріальний стан,*
- соціальні відносини,*
- засоби масової інформації,*
- урбанізація,*
- конфлікти тощо.*

Не меншу загрозу для людства становить антропогенне забруднення природного середовища. Хімічне, радіоактивне та бактеріологічне забруднення повітря, води, ґрунту, продуктів харчування, а також шум, вібрація, електромагнітні поля, іонізуючі випромінювання тощо викликають в організмах людей тяжкі патологічні явища, глибокі генетичні зміни. Це призводить до різкого збільшення захворювань, передчасного старіння й смерті, народження неповноцінних дітей. На фоні дії негативних факторів навколишнього

середовища на організм людини виникають такі захворювання, як онкологічні, серцево-судинні хвороби, дистрофічні зміни, алергія, діабет, гормональні дисфункції, порушення у розвитку плоду, пошкодження спадкового апарату клітини.

*СОЗ України охоплює підсистеми:*

- санітарно – профілактичні;
- лікувально – профілактичні;
- фізкультурно – оздоровчі;
- санітарно – курортні;
- науково – медичні;
- санітарно – епідеміологічні.

Для вирішення проблеми збереження здоров'я та працездатності людини, продовження її життя в масштабах держави створена система охорони здоров'я (СОЗ).

### *Питання для самоперевірки*

Які підсистеми охоплює СОЗ України?

Назвіть фактори, які загрожують здоров'ю людини?

Дати визначення „здоров'я” - це?

Вплив негативних факторів на здоров'я людини?

Перелічіть ознаки здоров'я?

Охарактеризуйте рівні цінності “здоров'я”?

Які існують рівні в системі “людина – здоров'я – середовище” (охарактеризувати кожен окремо)?

Назвати механізми пристосування людини до навколишнього середовища з точки зору адаптації?

## **2. Природні небезпеки**

Літосферні, гідросферні та атмосферні стихійні лиха. Деякі рекомендації щодо правил поведінки в умовах небезпеки землетрусу та при повені.



## §1. Літосферні, гідросферні та атмосферні стихійні лиха

У наш час людина здатна полетіти на Місяць, ми багато знаємо про інші планети, але сили природи нашої власної планети все ще нами не підкорені. В наш цивілізований, технічно розвинений час людство залишається залежним від природних явищ, які досить часто мають катастрофічний характер. Виверження вулканів, землетруси, посухи, селеві потоки, снігові лавини, повені спричиняють загибель багатьох тисяч людей, завдають величезних матеріальних збитків. Найбільші збитки з усіх стихійних лих спричиняють повені (40%), на другому місці - тропічні циклони.

*Стихійні лиха* - це природні явища, які мають надзвичайний характер та призводять до порушення нормальної діяльності населення, загибелі людей, руйнування і нищення матеріальних цінностей. За місцем локалізації стихійні лиха поділяють на: літосферні (виверження вулканів, землетруси, зсуви, селі); *гідросфери* (повені, снігові лавини, шторми); *атмосферні* (урагани, зливи, ожеледі, блискавки). Іноді в навчальній літературі використовується поділ стихійних лих на: тектонічні, топологічні та метеорологічні.

### §1.1. Літосферні стихійні лиха

*Виверження вулканів.* За руйнівною дією та кількістю енергії, яка виділяється при виверженні вулкана, саме це стихійне лихо належить до найнебезпечніших для життєдіяльності людства. Під попелом та лавою гинули цілі міста.

*Землетруси.* Щорічно вчені фіксують близько 1 млн. сейсмічних і мікросейсмічних коливань, 100 тис. з яких відчуються людьми та 1000 завдають значних збитків.

*Землетрус* - це сильні колювання земної кори, викликані тектонічними причинами, які призводять до руйнування споруд, пожеж та людських жертв.

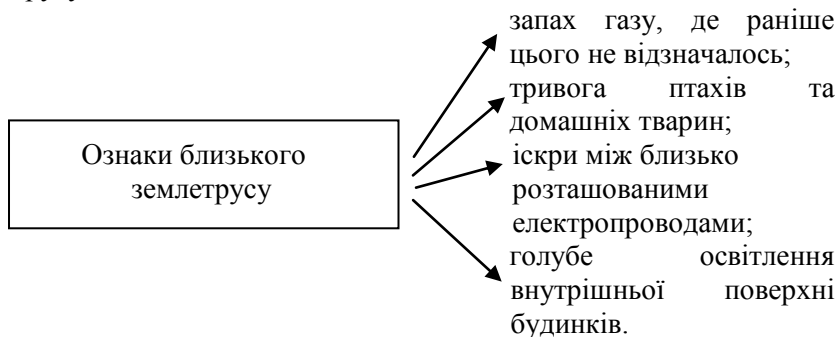
*Гіпоцентр*, або осередок землетрусу, - місце, де зсуваються гірські породи.

*Епіцентр* - точка на поверхні землі, що знаходиться прямо над гіпоцентром.

Основними характеристиками землетрусів є: глибина осередку, магнітуда та інтенсивність енергії на поверхні землі. *Глибина осередку* землетрусу зазвичай перебуває в межах від 10 до 30 км, в деяких випадках вона може бути значно більша. *Магнітуда* характеризує

загальну енергію землетрусу і є логарифмом максимальної амплітуди ' зміщення ґрунту в мікронах, яка вимірюється за сейсмограмою на відстані 100 км від епіцентру. Магнітуда за Ріхтером вимірюється від 0 до 9 (найсильніший землетрус). *Інтенсивність* - це показник наслідків землетрусів, який характеризує розмір збитків, кількість жертв та характер сприйняття людьми психогенного впливу.

Деякі рекомендації щодо правил поведінки в умовах небезпеки землетрусу.



Землетруси переважно бувають у вигляді серії поштовхів, головний з яких має найбільшу магнітуду. Сила, число та тривалість поштовхів суто індивідуальні для кожного землетрусу. Тривалість поштовхів переважно досягає декількох секунд.

## §1.2. Гідросферні стихійні лиха

*Повені.* За даними ЮНЕСКО, від повеней у XX ст. загинуло 9 млн. осіб. Недарма в народі кажуть, що найстрашніші для людини це вода і вогонь. Повені завдають і великих матеріальних збитків - в деяких країнах до 50% їх національного прибутку.

*Повінь* - це значне затоплення місцевості внаслідок підйому рівня води в річці, озері, водосховищі, спричинене зливами, весняним таненням снігу, вітровим нагоном води, руйнуванням дамб, гребель тощо.

### §1.2.1. Наслідки повені

затоплення шаром води значної площі землі;  
ушкодження та руйнування будівель та споруд;  
ушкодження автомобільних шляхів та залізниць;  
руйнування обладнання та комунікацій, меліоративних систем;

загибель свійських тварин та знищення врожаю  
сільськогосподарських культур; вимивання родючого шару  
грунту;  
псування та нищення сировини, палива, продуктів харчування,  
добрих тощо;  
загроза інфекційних захворювань (епідемії);  
погіршення якості питної води;  
загибель людей.

### §1.3. Атмосферні стихійні лиха

*Урагани.* Ми живемо на дні великого повітряного океану, який розташований навколо земної кулі. Глибина цього океану 1000 км, називається він атмосферою.

*Вітри* - це так звані “прилади-змішувачі”, вони забезпечують обмін між забрудненим повітрям міст та чистим, насиченим киснем полів, лісів, теплим екваторіальним та холодним повітрям полярних областей; розганяють хмари і приносять дощові хмари на поля, в яких без них нічого б не росло.

*Вітер* - це один з найважливіших компонентів життя. Але він може бути і руйнівним, набагато небезпечнішим від багатьох стихій.

Якщо швидкість вітру досягає 32 м/с, то це - ураган. Ураганами називають також тропічні циклони, які виникають в Тихому океані поблизу узбережжя Центральної Америки. На Далекому Сході і в районах Індійського океану урагани (циклони) мають назву тайфунів. Суть усіх явищ одна. Ураган, тайфун, тропічний циклон - це велетенські віхоли нашої планети.

Досить небезпечне явище - *смерчі*, вони трапляються частіше, ніж урагани й тайфуни. Щорічно в Америці спостерігається близько 900 смерчів, які там називають торнадо. Найчастіше це стихійне лихо трапляється на території штатів Техас і Огайо, де від нього гине в середньому 114 осіб на рік. Смерч спричиняє нищення будівель, пожежі, руйнування різноманітної техніки, вихрові рухи повітряних потоків смерчу здатні піднімати машини, потяги, мости тощо.

#### §1.3.1. Деякі рекомендації щодо правил поведінки при ураганах

- ❖ отримавши повідомлення про ураган, необхідно щільно зачинити двері, вікна;

- ❖ з дахів та балконів забрати предмети, які при падінні можуть травмувати людину;
- ❖ в будівлях необхідно триматися подалі від вікон, щоб не отримати травми від осколків розбитого скла;
- ❖ найбезпечнішими місцями під час урагану є підвали, сховища, метро та внутрішні приміщення перших поверхів цегляних будинків;
- ❖ коли ураган застав людину на відкритій місцевості, найкраще знайти укриття в западині (ямі, яру, канаві);
- ❖ ураган може супроводжуватись грозою, необхідно уникати ситуацій, при яких збільшується ймовірність ураження блискавкою: не стояти під окремими деревами, не підходити до ліній електропередач тощо.

*Пожежі.* Причинами виникнення пожеж є недбала поведінка людей з вогнем, порушення правил пожежної безпеки, природні явища (блискавка, посуха). Відомо, що 90% пожеж виникає з вини людини і тільки 7-8% спричинені блискавками.

*Пожежі* - це неконтрольований процес горіння, який викликає загибель людей та нищення матеріальних цінностей.

Під час пожеж вигорає родючий шар ґрунту, який утворювався протягом тисячоліть. Після пожеж у гірських районах розвиваються ерозійні процеси, а в північних - відбувається заболоченість лісових земель. Основними видами пожеж як стихійних лих, які охоплюють великі території (сотні, тисячі, мільйони гектарів), є ландшафтні пожежі - *лісові і степові*.

*Лісові пожежі* поділяють на низові, верхові, підземні. За інтенсивністю горіння лісові пожежі поділяються на слабкі, середні, сильні.

*Підземні пожежі* виникають як продовження низових або верхових лісових пожеж і розповсюджуються на шар торфу, який знаходиться на глибині 50 см.

*Степові (польові) пожежі* виникають на відкритій місцевості, де є суха пожухла трава або збіжжя, яке дозріло. Вони мають сезонний характер і частіше бувають влітку, рідше навесні й практично відсутні взимку. Швидкість їх розповсюдження може досягати 20-30 км/год.

*Основними заходами боротьби з лісовими низовими пожежами є:*

- засипання вогню землею;
- заливання водою (хімікатами);
- створення мінералізованих протипожежних смуг;

пуск зустрічного вогню.

#### §1.4. Деякі рекомендації щодо правил поведінки в умовах небезпеки землетрусу та при повені

При землетрусі ґрунт відчутно коливається відносно недовгий час - тільки декілька секунд, найдовше - хвилину при дуже сильному землетрусі. Ці коливання неприємні, можуть викликати переляк. Тому дуже важливо зберігати спокій. Якщо відчувається здригання ґрунту чи будинку, слід реагувати негайно, пам'ятаючи, що найбільш небезпечні є предмети, які падають;

- ❖ перебуваючи у приміщенні, слід негайно зайняти безпечне місце. Це отвори капітальних внутрішніх стін (наприклад, відчинити двері з квартири), кути, утворені ними. Можна заховатись під балками каркасу, під несучими колонами, біля внутрішньої капітальної стіни, під ліжком чи столом. Слід пам'ятати, що найчастіше завалюються зовнішні стіни будинків. Необхідно триматися подалі від вікон та важких предметів, які можуть перекинутися чи зрушити з місця;
- ❖ не слід вибігати з будинку, оскільки уламки, які падають вздовж стін, є серйозною небезпекою. Безпечніше перечекати поштовх там, де він вас застав, і, лише дочекавшись його закінчення, перейти у безпечне місце;
- ❖ перебуваючи всередині багатоповерхового будинку, не поспішайте до ліфтів чи сходів. Сходові прольоти та ліфти часто обвалюються під час землетрусу;
- ❖ після припинення поштовхів потрібно терміново вийти на вулицю, відійти від будівель на відкрите місце, щоб уникнути ударів уламків, які падають;
- ❖ перебуваючи в автомобілі, що рухається, слід повільно загальмувати подалі від високих будинків, мостів чи естакад. Необхідно залишатись в машині до припинення поштовхів;
- ❖ опинившись у завалі, слід спокійно оцінити становище, надати собі першу допомогу, якщо вона потрібна. Необхідно надати допомогу тим, хто її потребує. Важливо подбати про встановлення зв'язку з тими, хто перебуває зовні завалу (голосом, стуком). Людина може зберігати життєздатність (без води і їжі) понад два тижні.

*Зсуви.* Зсуви можуть виникнути на всіх схилах з нахилом в 20° і більше в будь-яку пору року. За швидкістю зміщення порід зсуви поділяють на:

- ❖ повільні (*швидкість становить декілька десятків сантиметрів на рік*);
- ❖ середні (*швидкість становить декілька метрів за годину або добу*);
- ❖ швидкі (*швидкість становить десятки кілометрів за годину*)

Зсуви - це ковзкі зміщення мас гірських порід вниз по схилу, які виникають через порушення рівноваги.

Зсуви виникають через ослаблення міцності гірських порід внаслідок вивітрювання, вимивання опадами та підземними водами, систематичних поштовхів, нерозважливої господарської діяльності людини тощо.

*Селі.* Виникають селі в басейнах невеликих гірських річок внаслідок злив, валів, зсувів, землетрусів.

Селі - це наводки з великою концентрацією ґрунтів мінеральних часток, каміння, уламків гірських порід (від 10-15 до 75% об'єму потоку).

“Сель” (сайль) - слово арабське і в перекладі означає бурхливий потік, тобто за зовнішнім виглядом селевий потік - це шалено вируюча хвиля висотою з п'ятиповерховий будинок, яка мчить ущелиною з великою швидкістю.

За складом твердого матеріалу, який переносить селевий потік, їх можна поділити на:

грязьові (суміш води з ґрунтом при незначній концентрації каміння, об'ємна вага складає 1,5-2 т/куб.м;

грязекам'яні (суміш води, гравію, невеликого каміння, об'ємна вага - 2,1-2,5 т/куб.м;

водокам'яні (суміш води з переважно великим камінням, об'ємна вага - 1,1-1,5 т/куб.м.

Засоби боротьби з селевими потоками досить різноманітні:

будівництво гребель;

каскаду запруд для руйнації селевого потоку;

стінок для закріплення відкосів тощо.

#### §1.4.1. Деякі рекомендації щодо правил поведінки при зсувах, снігових лавинах та селях

- у випадку попередження про селевий потік або зсув, які насуваються, слід якомога швидше залишити приміщення і вийти в небезпечне місце;
- надавати допомогу людям, які потрапили в селевий потік, використовуючи дошки, палки, мотузки та інші засоби; виводити людей з потоку в напрямку його руху, поступово наближаючись до краю;
- при захопленні сніговою лавиною необхідно зробити все, щоб опинитись на її поверхні (звільнитись від вантажу, намагатись рухатись вверх, рухи як при плаванні); якщо це не вдається, то потрібно намагатись закрити обличчя курткою, щоб створити повітряну подушку (сніговий пил потрапляє в ніс і рот - людина задихається);
- вирушаючи в гори, необхідно мати при собі лавинні мотузки яскравого кольору; мотузку намагатись викинути на поверхню, щоб завдяки мотузці людину, яка потрапила в снігову лавину, могли знайти.

#### §1.4.2. Деякі рекомендації щодо правил поведінки при повені

Ще один досить важливий шлях регулювання стоку й запобігання повеней - ландшафтно-меліоративні заходи:

- ❖ отримавши попередження про затоплення, необхідно терміново вийти в : небезпечне місце - на височину (попередньо відключивши воду, газ, електроприлади);
- ❖ якщо повінь розвивається повільно, необхідно перенести майно в безпечне місце, а самому зайняти верхні поверхи (горища), дахи будівель;
- ❖ для того, щоб залишити місця затоплення, можна скористатися човнами, катерами та всім тим, що здатне утримати людину на воді (колоди, бочки, автомобільні камери тощо);
- ❖ коли людина опинилася у воді, їй необхідно скинути важкий одяг та взуття, скористатись плаваючими поблизу засобами й чекати допомоги.

*Снігові лавини.* Снігові лавини виникають так само, як і інші зсувні і зміщення.

Сили зчеплення снігу переходять певну межу, і гравітація викликає зміщення снігових мас вздовж схилу.

Великі лавини виникають на схилах 25-60° через перевантаження схилу після значного випадіння снігу, частіше під час відлиги, внаслідок формування в нижніх частинах снігової товщі горизонту розрихлення.

*Причини сходження снігових лавин:*

перенапруження снігового покриву;

різний порив вітру;

звукова хвиля, різка зміна метеорологічних умов.

### *Питання для самоперевірки*

Охарактеризуйте літосферні стихійні лиха.

Деякі рекомендації щодо правил поведінки при повені.

Атмосферні стихійні лиха.

Деякі рекомендації щодо правил поведінки при зсувах, снігових лавинах та селях.

Основні заходи боротьби з лісовими низовими пожежами.

Назвіть основні наслідки повені.

Що відповідає ознакам близької появи землетрусу?

Що таке епіцентр?

### ***3. Запобігання надзвичайних ситуацій та оцінка пожежної обстановки на об'єкті***

Загальні положення. Методика оцінки пожежної обстановки при горінні твердих горючих матеріалів та рідких горючих



речовин. Причини виникнення та класифікація надзвичайних ситуацій. Запобігання виникненню надзвичайних ситуацій. Визначення рівня НС, регламент подання інформації про їх загрозу або виникнення. Організація життєзабезпечення населення в НС та ліквідація наслідків НС.

## §1. Загальні положення. Методика оцінки пожежної обстановки при горінні твердих горючих матеріалів та рідких горючих речовин.

### Причини виникнення та класифікація надзвичайних ситуацій

Щодня в світі фіксуються тисячі подій, при яких відбувається порушення нормальних умов життя і діяльності людей і які можуть призвести або призводять до загибелі людей або до значних матеріальних втрат. Такі події називаються *надзвичайними ситуаціями*.

Засоби масової інформації, як правило, привертають увагу громадськості до надзвичайних ситуацій, особливо коли вони пов'язані з життям відомих особистостей, призвели або можуть призвести до великої кількості жертв, становлять загрозу нормальному життю і діяльності груп людей, цілих регіонів чи навіть країн. Майже жодне газетне видання, жоден випуск радіо або телевізійних новин не виходить без таких повідомлень.

*Загальні ознаки НС:*

- ❖ наявність або загроза загибелі людей чи значне погіршення умов їх життєдіяльності;
- ❖ заподіяння економічних збитків;
- ❖ істотне погіршення стану довкілля.

До *надзвичайних ситуацій*, як правило, призводять аварії, катастрофи, стихійні лиха та інші події, такі як епідемії, терористичні акти, збройні конфлікти тощо.

*Аварії поділяються на дві категорії:*

*до I категорії належать аварії, внаслідок яких:*

- ❖ загинуло 5 чи травмовано 10 і більше осіб; стався викид отруйних, радіоактивних, біологічно небезпечних речовин за санітарно-захисну зону підприємства;

- ❖ збільшилась концентрація забруднюючих речовин у навколишньому природному середовищі більш, як у 10 разів; зруйновано будівлі, споруди чи основні конструкції об'єкта, що створило загрозу для життя і здоров'я значної кількості працівників підприємства чи населення;

до II категорії належать аварії, внаслідок яких:

- ❖ загинуло до 5 чи травмовано від 4 до 10 осіб;
- ❖ зруйновано будівлі, споруди чи основні конструкції об'єкта, що створило загрозу для життя і здоров'я працівників цеху, дільниці (враховуються цех, дільниця з чисельністю працівників 100 осіб і більшої).

Випадки порушення технологічних процесів, роботи устаткування, тимчасової зупинки виробництва в результаті спрацювання автоматичних захисних блокувань та інші локальні порушення у роботі цехів, дільниць і окремих об'єктів, падіння опор та обрив дротів ліній електропередач не належать до аварій, що мають категорії.

Події природного походження або результат діяльності природних процесів, які за своєю інтенсивністю, масштабом поширення і тривалістю можуть вражати людей, об'єкти економіки та довкілля, називаються *небезпечними природними явищами*. Руйнівне небезпечне природне явище - це *стихийне лихо*.

Надзвичайні ситуації мають різні масштаби за кількістю жертв, кількістю людей, що стали хворими чи каліками, кількістю людей, яким завдано моральної шкоди, за розмірами економічних збитків, площею території, на якій вони розвивались, тощо.

Вагомість надзвичайної ситуації визначається передусім кількістю жертв та ступенем впливу на оточуюче життєве середовище, тобто рівнем системи “людина - життєве середовище”, якої вона торкнулася, і розміром шкоди, завданої цій системі. Виходячи з ієрархії систем “Л - ЖС”, можна говорити про:

- ❖ індивідуальні надзвичайні ситуації, коли виникає загроза для порушення;
- ❖ життєдіяльності лише однієї особи;
- ❖ надзвичайні ситуації рівня мікро-колективу, тобто коли загроза їх виникнення чи розповсюдження наслідків стосується сім'ї, виробничої бригади, пасажирів одного купе тощо;
- ❖ надзвичайні ситуації рівня колективу;

- ❖ надзвичайні ситуації рівня макроколективу;
- ❖ надзвичайні ситуації для жителів міста, району;
- ❖ надзвичайні ситуації для населення області;
- ❖ надзвичайні ситуації для населення країни;
- ❖ надзвичайні ситуації для жителів континенту;
- ❖ надзвичайні ситуації для всього людства.

Як правило, чим більшу кількість людей обходить надзвичайна ситуація, тим більшу територію вона охоплює. І навпаки, при більшій площі поширення катастрофи чи стихійного лиха від нього страждає більша кількість людей. Через це в основу існуючих класифікацій надзвичайних ситуацій за їх масштабом найчастіше кладуть територіальний принцип, за яким надзвичайні ситуації поділяють на *локальні, об'єктові, місцеві, регіональні, загальнодержавні (національні), континентальні та глобальні* (загально планетарні).

15 липня 1998 р. Постановою Кабінету у і Міністрів України № 1099 „*Про порядок класифікації надзвичайних ситуацій*” „*Положення про класифікацію надзвичайних ситуацій*”. Згідно з цим положенням залежно від *регіонального* територіального поширення, обсягів, заподіяних *місцевих* або очікуваних економічних збитків, кількості людей, які загинули, розрізняють *чотири рівні надзвичайних ситуацій*.

*Рівні НС:*

- ❖ загальнодержавний;
- ❖ регіональний;
- ❖ місцевий;
- ❖ об'єктовий.

*Надзвичайна ситуація загальнодержавного рівня* - це надзвичайна ситуація, яка розвивається на території двох та більше областей (Автономної Республіки Крим, міст Києва та Севастополя) або загрожує транскордонним перенесенням, а також у разі, коли для її ліквідації необхідні матеріали і технічні ресурси в обсягах, що перевищують власні можливості окремої області (Автономної Республіки Крим, міст Києва та Севастополя), але не менше одного відсотка обсягу видатків відповідного бюджету.

*Надзвичайна ситуація регіонального рівня* - це надзвичайна ситуація, яка розвивається на території двох або більше адміністративних районів (міст обласного значення) Автономної Республіки Крим, областей, міст Києва та Севастополя або загрожує перенесенням на територію суміжної області України, а також у разі, коли для її ліквідації необхідні матеріальні і технічні ресурси в

обсягах, що перевищують власні можливості окремого району, але не менше одного відсотка обсягу видатків відповідного бюджету.

*Надзвичайна ситуація місцевого рівня* - це надзвичайна ситуація, яка виходить за межі потенційно небезпечного об'єкта, загрожує поширенням самої ситуації або її вторинних наслідків на довкілля, сусідні населені пункти, інженерні споруди, а також у разі, коли для її ліквідації необхідні матеріальні і технічні ресурси в обсягах, що перевищують власні можливості потенційно небезпечного об'єкта, але не менше одного відсотка обсягу видатків відповідного бюджету. До місцевого рівня також належать всі надзвичайні ситуації, які виникають на об'єктах житлово-комунальної сфери та інших, що не входять до затверджених переліків потенційно небезпечних об'єктів.

*Надзвичайна ситуація об'єктового рівня* - це надзвичайна ситуація, яка не підпадає під зазначені вище визначення, тобто така, що розгортається на території об'єкта або на самому об'єкті і наслідки якої не виходять за межі об'єкта або його санітарно-захисної зони.

Положення про класифікацію надзвичайних ситуацій за характером походження подій, котрі зумовлюють виникнення надзвичайних ситуацій на території України, розрізняє *чотири класи надзвичайних ситуацій* - *надзвичайні ситуації*:

- ❖ *техногенного;*
- ❖ *природного;*
- ❖ *соціально-політичного;*
- ❖ *військового характеру.*

Кожен клас надзвичайних ситуацій поділяється на групи, які містять конкретні їх види.

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

*Надзвичайні ситуації природного характеру* - це небезпечні геологічні, метеорологічні, гідрологічні морські та прісноводні явища, деградація ґрунтів чи надр, природні пожежі, зміна стану повітряного басейну, інфекційна захворюваність людей, сільськогосподарських тварин, масове ураження сільськогосподарських рослин хворобами чи шкідниками, зміна стану водних ресурсів та біосфери тощо.

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

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

Найбільш ефективний засіб зменшення шкоди та збитків, яких зазнають суспільство, держава і кожна окрема особа в результаті надзвичайних ситуацій, - запобігати їх виникненню, а в разі виникнення виконувати заходи, адекватні ситуації, що склалася.

### §1.1. Запобігання виникненню надзвичайних ситуацій.

Визначення рівня НС, регламент подання інформації про їх загрозу або виникнення

*Запобігання виникненню надзвичайних ситуацій* - це підготовка та реалізація комплексу правових, соціально-економічних, політичних, організаційно-технічних, санітарно-гігієнічних та інших заходів, спрямованих на регулювання безпеки, проведення оцінки рівнів ризику, завчасне реагування на загрозу виникнення надзвичайної ситуації на основі даних моніторингу (спостережень), експертизи, досліджень та прогнозів щодо можливого перебігу подій з метою недопущення їх переростання у надзвичайну ситуацію або пом'якшення її можливих наслідків.

Зазначені функції запобігання надзвичайним ситуаціям техногенного та природного характеру в нашій країні виконує Єдина державна система запобігання надзвичайним ситуаціям техногенного і

природного характеру і реагування на них, затверджена Постановою Кабінету Міністрів України від 3 серпня 1998 р. № 1198.

*Єдина державна система запобігання надзвичайним ситуаціям техногенного і природного характеру і реагування на них (ЄДСЗР)* включає в себе центральні та місцеві органи виконавчої влади, виконавчі органи рад, державні підприємства, установи та організації з відповідними силами і засобами, які здійснюють нагляд за забезпеченням техногенної та природної безпеки, організовують проведення роботи із запобігання надзвичайним ситуаціям техногенного та природного походження і реагування у разі їх виникнення з метою захисту населення і довкілля, зменшення матеріальних втрат.

Основною метою створення ЄДСЗР є забезпечення реалізації державної політики у сфері запобігання і реагування на надзвичайні ситуації, забезпечення цивільного захисту населення.

*Завданнями ЄДСЗР є:*

- ❖ розроблення нормативно-правових актів, а також норм, правил та стандартів з питань запобігання надзвичайним ситуаціям та забезпечення захисту населення і територій від їх наслідків;
- ❖ забезпечення готовності центральних та місцевих органів виконавчої влади, виконавчих органів рад, підпорядкованих їм сил і засобів до дій, спрямованих на запобігання і реагування на надзвичайні ситуації;
- ❖ забезпечення реалізації заходів щодо запобігання виникненню надзвичайних ситуацій;
- ❖ навчання населення щодо поведінки та дій у разі виникнення надзвичайної ситуації;
- ❖ виконання цільових і науково-технічних програм, спрямованих на запобігання надзвичайним ситуаціям, забезпечення сталого функціонування підприємств, установ та організацій, зменшення можливих матеріальних втрат;
- ❖ збирання та аналітичне опрацювання інформації про надзвичайні ситуації, видання інформаційних матеріалів з питань захисту населення і територій від наслідків надзвичайних ситуацій;
- ❖ прогнозування і оцінка соціально-економічних наслідків надзвичайних ситуацій, визначення на основі прогнозу потреби в силах, засобах, матеріальних та фінансових ресурсах;

- ❖ створення, раціональне збереження і використання резерву матеріальних та фінансових ресурсів, необхідних для запобігання надзвичайним ситуаціям і реагування на них;
- ❖ проведення державної експертизи, забезпечення нагляду за дотриманням вимог щодо захисту населення і територій від надзвичайних ситуацій (у межах повноважень центральних та місцевих органів виконавчої влади);
- ❖ оповіщення населення про загрозу та виникнення надзвичайних ситуацій, своєчасне та достовірне його інформування про фактичну обстановку і вжиті заходи: захист населення у разі виникнення надзвичайних ситуацій;
- ❖ проведення рятувальних та інших невідкладних робіт щодо ліквідації надзвичайних ситуацій, організація життєзабезпечення постраждалого населення;
- ❖ пом'якшення можливих наслідків надзвичайних ситуацій у разі їх виникнення;
- ❖ здійснення заходів щодо соціального захисту постраждалого населення, проведення гуманітарних акцій;
- ❖ реалізація визначених законодавством прав у сфері захисту населення від наслідків надзвичайних ситуацій, в тому числі осіб (чи їх сімей), що брали безпосередню участь у ліквідації цих ситуацій;
- ❖ участь у міжнародному співробітництві у сфері цивільного захисту населення.

*ЄДСЗР складається з постійно діючих функціональних і територіальних підсистем і має чотири рівні:*

- ❖ загальнодержавний;
- ❖ регіональний;
- ❖ місцевий;
- ❖ об'єктовий.

Функціональні підсистеми створюються міністерствами та іншими центральними органами виконавчої влади для організації роботи, пов'язаної із запобіганням надзвичайним ситуаціям та захистом населення і територій від їх наслідків.

Кожний рівень ЄДСЗР має *координуючі та постійні органи управління* щодо розв'язання завдань у сфері запобігання надзвичайним ситуаціям, захисту населення і територій від їх наслідків, систему повсякденного управління, сили і засоби, резерви

матеріальних та фінансових ресурсів, системи зв'язку та інформаційного забезпечення.

Залежно від масштабів і особливостей надзвичайної ситуації, що прогнозується або виникла, може існувати один з таких *режимів функціонування ЄДСЗР*:

*режим повсякденної діяльності* - при нормальній виробничо-промисловій, радіаційній, хімічній, біологічній (бактеріологічній), сейсмічній, гідрогеологічній і гідрометеорологічній обстановці (за відсутності епідемії, епізоотії та епіфітотії);

*режим підвищеної готовності* - при істотному погіршенні виробничо-промислової, радіаційної, хімічної, біологічної (бактеріологічної), сейсмічної, гідрогеологічної і гідрометеорологічної обстановки (з одержанням прогнозної інформації щодо можливості виникнення надзвичайної ситуації);

*режим діяльності у надзвичайній ситуації* - при реальній загрозі виникнення надзвичайних ситуацій і реагуванні на них;

*режим діяльності у надзвичайному стані* - запроваджується в Україні або на окремих її територіях в порядку, визначеному Конституцією України та Законом України „Про надзвичайний стан”.

*Основні заходи, що реалізуються ЄДСЗР:*

1) у режимі повсякденної діяльності: ведення спостереження і здійснення контролю за станом довкілля, обстановкою на потенційно небезпечних об'єктах і прилеглий до них території;

розроблення і виконання цільових і науково-технічних програм і заходів щодо запобігання надзвичайним ситуаціям, забезпечення безпеки і захисту населення, зменшення можливих матеріальних втрат, забезпечення сталого функціонування об'єктів економіки та збереження національної культурної спадщини у разі виникнення надзвичайної ситуації;

вдосконалення процесу підготовки персоналу уповноважених органів з питань надзвичайних ситуацій та цивільного захисту населення, підпорядкованих їм сил;

організація навчання населення методів і користування засобами захисту, правильних дій у цих ситуаціях;

створення і поновлення резервів матеріальних та фінансових ресурсів для ліквідації надзвичайних ситуацій;

здійснення цільових видів страхування;



оцінка загрози виникнення надзвичайної ситуації та можливих її наслідків;

П) у режимі підвищеної готовності: здійснення заходів, визначених для режиму повсякденної діяльності і додатково:

формування оперативних груп для виявлення причин погіршення обстановки безпосередньо в районі можливого виникнення надзвичайної ситуації, підготовка пропозицій щодо її нормалізації; посилення роботи, пов'язаної з веденням спостереження та здійсненням контролю за станом довкілля, обстановкою на потенційно небезпечних об'єктах і прилеглий до них території, прогнозуванням можливості виникнення надзвичайної ситуації та її масштабів;

розроблення комплексних заходів щодо захисту населення і територій, забезпечення стійкого функціонування об'єктів економіки;

приведення в стан підвищеної готовності наявних сил і засобів та залучення додаткових сил, уточнення планів їх дії і переміщення у разі необхідності в район можливого виникнення надзвичайної ситуації;

проведення заходів щодо запобігання виникненню надзвичайної ситуації;

запровадження цілодобового чергування членів Державної, регіональної, місцевої чи об'єктової комісії (залежно від рівня надзвичайної ситуації);

III) у режимі діяльності у надзвичайній ситуації:

здійснення відповідною комісією у межах її повноважень безпосереднього керівництва функціонуванням підсистем і структурних підрозділів ЄДСЗР;

організація захисту населення і територій;

переміщення оперативних груп у район виникнення надзвичайної ситуації;

організація роботи, пов'язаної з локалізацією або ліквідацією надзвичайної ситуації, із залученням необхідних сил і засобів;

визначення межі території, на якій виникла надзвичайна ситуація;

організація робіт, спрямованих на забезпечення сталого функціонування об'єктів економіки та об'єктів першочергового життєзабезпечення постраждалого населення;

здійснення постійного контролю за станом довкілля на території, що зазнала впливу наслідків надзвичайної ситуації, обстановкою на аварійних об'єктах і прилеглий до них території;

інформування органів управління щодо рівня надзвичайної ситуації та вжитих заходів, пов'язаних з реагуванням на цю ситуацію, оповіщення населення та надання йому необхідних рекомендацій щодо поведінки в умовах, які склалися.

IV) у режимі діяльності у надзвичайному стані здійснюються заходи відповідності з Законом України „Про надзвичайний стан”.

*Надзвичайний стан* - це передбачений Конституцією України особливий правовий режим діяльності державних органів, органів місцевого та регіонального самоврядування, підприємств, установ і організацій, який тимчасово допускає встановлені Законом „Про надзвичайний стан” обмеження у здійсненні конституційних прав і свобод громадян, а також прав юридичних осіб та покладає на них додаткові обов'язки.

Правовий режим надзвичайного стану спрямований на:

- ❖ забезпечення безпеки громадян у разі стихійного лиха, аварій і катастроф, епідемій і епізоотій;
- ❖ захист прав і свобод громадян, конституційного ладу при масових порушеннях правопорядку, що створюють загрозу життю і здоров'ю громадян, або при спробі захоплення державної влади чи зміни конституційного ладу України шляхом насильства.

*Метою введення надзвичайного стану є:*

- ❖ якнайшвидша нормалізація обстановки;
- ❖ відновлення конституційних прав і свобод громадян, а також прав юридичних осіб;
- ❖ нормального функціонування конституційних органів влади;
- ❖ органів місцевого та регіонального самоврядування та інших інститутів громадянського суспільства.

*Надзвичайний стан може бути введено за умови:*

стихійного лиха, аварій {катастроф, епідемій, епізоотій, що створюють загрозу життю і здоров'ю населення;

масових порушень правопорядку, що супроводжуються насильством над громадянами, обмежують їх права і свободи;

блокування або захоплення окремих особливо важливих об'єктів чи місцевостей, що загрожує безпеці громадян і порушує нормальну діяльність органів державної влади та управління, місцевого чи регіонального самоврядування і спроби захоплення державної влади чи зміни конституційного ладу України шляхом насильства;

посягання на територіальну цілісність держави, що загрожує зміною її кордонів;

необхідності відновлення конституційного правопорядку і діяльності органів державної влади.

## §1.2. Визначення рівня надзвичайних ситуацій, регламент подання інформації про їх загрозу або виникнення

Загроза виникнення надзвичайної ситуації будь-якого класу чи рівня - це реальна загроза для життя і здоров'я людей, загроза порушення нормальних умов їх життя і діяльності або ж значних матеріальних втрат.

Завданням безпеки життєдіяльності як галузі науково-практичної діяльності є:

- захист здоров'я та життя людини і середовища її проживання від небезпек;
- розробка і реалізація відповідних засобів та заходів щодо створення і підтримки здорових та безпечних умов життя і діяльності людини.

Виконання цього завдання особливо гостро стоїть під час загрози виникнення та при виникненні надзвичайних ситуацій.

Цей класифікатор призначається для використання органами виконавчої влади та органами управління всіх рівнів чинної в Україні ЄДСЗР. Для спрощення машинної обробки інформації класифікатор визначає оригінальний код кожної надзвичайної ситуації, що складається з 5 цифр, які вказують на клас, групу і вид надзвичайної ситуації, та однієї літери, яка вказує рівень надзвичайної ситуації (О – об'єктовий, М - місцевий, Р - регіональний, Д - державний).

## §1.3. Організація життєзабезпечення населення в надзвичайних ситуаціях

Згідно з Законом “Про цивільну оборону України” “громадяни України мають право на захист свого життя і здоров'я від наслідків аварій, катастроф, значних пожеж, стихійного лиха і вимагати від Уряду України, інших органів державної виконавчої влади,

адміністрації підприємств, установ і організацій незалежно від форм власності і господарювання гарантій щодо його реалізації. Держава як гарант цього права створює систему цивільної оборони, яка має своєю метою захист населення від небезпечних наслідків аварій і катастроф техногенного, екологічного, природного та воєнного характеру.

Для міст встановлені наступні групи:

- особливої тяжкості;
- першої групи;
- другої групи;
- третьої групи.

Для підприємств та організацій встановлені наступні категорії:

- особливої важкості;
- першої категорії;
- другої категорії.

*Організація життєзабезпечення населення в умовах НС* - це комплекс заходів, спрямованих на створення і підтримання нормальних умов життя, здоров'я і працездатності людей.

Цей комплекс включає:

- управління діяльністю робітників та службовців, всього населення при загрозі та виникненні НС;
- захист населення та територій від наслідків аварій, 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 НС;
- розробку 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;
- підготовку сил та засобів і ведення рятувальних та інших невідкладних робіт в районах лиха і осередках ураження;
- забезпечення населення інформацією про характер і рівень небезпеки, правила поведінки; морально-психологічну підготовку і заходи

щодо підтримання високої психологічної стійкості людей в екстремальних умовах;  
заходи, спрямовані на попередження, запобігання або послаблення несприятливих для людей екологічних наслідків НС та інші заходи.

Усі ці заходи організовують державна виконавча влада, органи управління цивільної оборони при чіткому погодженні між собою заходів, що проводяться. Керівники підприємств, установ і організацій є безпосередніми виконавцями цих заходів. Заходи розробляються завчасно, відображаються в планах цивільної оборони і виконуються в період загрози та після виникнення НС. З метою недопущення загибелі людей, забезпечення їх нормальної життєдіяльності у НС передусім повинно бути проведено сповіщення населення про можливу загрозу, а якщо необхідно, організовано евакуацію.

Сповіщення населення здійснюється усіма доступними способами:  
через телебачення;  
радіомережу;  
радіотрансляційну провідну мережу;  
спеціальними сигналами (гудки, сирени).

Передбачається спеціальна схема повідомлення посадових осіб та осіб, задіяних у системі цивільної оборони.

*Евакуація* - це організоване виведення чи вивезення населення з небезпечних зон.

Безпосередньо евакуацією займається штаб цивільної оборони, усі організаційні питання вирішують евакуаційні комісії. Евакуація розпочинається після прийняття рішення начальником цивільної оборони, надзвичайною комісією або органами влади.

Евакуація працюючого населення здійснюється за виробничим принципом, а населення, яке не пов'язане з виробництвом – територіальним принципом через домоуправління, ЖЕК тощо.

Діти евакуюються разом з батьками, але можливе їх вивезення зі школами, дитсадками.

#### §1.4. Ліквідація наслідків надзвичайних ситуацій

Внаслідок НС виникають руйнування будинків, споруд, шляхів сполучення, зараження місцевості радіоактивними та хімічними речовинами, затоплення, пожежі тощо. Люди можуть опинитися у завалах, у пошкоджених, підтоплених або палаючих будинках, інших не передбачуваних ситуаціях. У зв'язку з цим необхідні заходи з

рятування людей, надання їм допомоги, локалізації аварій та усунення пошкоджень. При вирішенні цих проблем виходять з того, що в осередках ураження і районах лиха будуть проводитися не тільки суто рятувальні роботи, а й деякі невідкладні, не пов'язані з рятуванням людей.

*Рятувальні та інші невідкладні роботи (РiНР)* проводяться з метою порятунку людей та надання допомоги ураженим, локалізації аварій та усунення пошкоджень, створення умов для наступного проведення відновлювальних робіт. При проведенні РiНР велике значення має дотримання таких умов, як:

- ❖ своєчасне створення угруповань, сил, що залучаються для проведення РiНР;
- ❖ своєчасне ведення розвідки;
- ❖ швидкий рух і введення сил в осередок ураження;
- ❖ безперервне проведення РiНР до їх повного завершення;
- ❖ тверде й оперативне управління силами, що залучаються до проведення РiНР;
- ❖ всебічне забезпечення їх діяльності.

*Рятувальні роботи включають:*

- ❖ розвідку маршрутів висування формувань і об'єктів робіт;
- ❖ локалізацію і гасіння пожеж на маршрутах висування і на ділянках робіт;
- ❖ пошук уражених і витягування їх з пошкоджених та палаючих будинків, загазованих, затоплених, задимлених приміщень, із завалів;
- ❖ розкриття зруйнованих, пошкоджених, завалених споруд та рятування людей, які там знаходяться;
- ❖ подання повітря в завалені споруди з пошкодженою фільтровентиляційною системою;
- ❖ надання першої долікарської допомоги ураженим та евакуація їх до лікарських установ;
- ❖ виведення (вивезення) населення з небезпечних зон у безпечні райони;
- ❖ санітарну обробку людей, ветеринарну обробку сільськогосподарських тварин, дезактивацію та дегазацію техніки, засобів захисту, одягу, продовольства, води, фуражу.

*Інші невідкладні роботи включають:*

прокладання колонних шляхів та влаштування проїздів (проходів) у завалах та в зонах ураження;

локалізацію аварій на газових, електричних мережах з метою забезпечення умов для проведення рятувальних робіт;  
укріплення чи руйнування конструкцій будинків та споруд, які загрожують обвалом та перешкоджають безпечному руху і проведенню рятувальних робіт;  
ремонт та відновлення пошкоджених і зруйнованих ліній зв'язку та комунально-енергетичних мереж з метою забезпечення рятувальних та інших невідкладних робіт, а також захисних споруд для укриття людей у випадку повторних НС;  
пошук, знешкодження та знищення боєприпасів, що не розірвалися, та інших вибухонебезпечних предметів.

### *Питання для самоперевірки*

Які є рівні НС, охарактеризувати кожен з них?

На які категорії поділяється аварія?

Назвіть загальні ознаки НС?

Про що говориться у ієрархії систем “Л - ЖС”?

Дайте характеристику запобіганню виникнення надзвичайних ситуацій?

Що таке ЄДСЗР?

Які завдання ставить перед собою ЄДСЗР?

Назвіть основні заходи, що реалізуються ЄДСЗР?

Що таке надзвичайний стан, за якої умови він може бути введений?

Визначення рівня надзвичайних ситуацій, регламенту, подання інформації про їх загрозу або виникнення?

Які комплекси включає організація із життєзабезпечення населення в умовах НС?

Ліквідація наслідків надзвичайних ситуацій?

Що таке евакуація, за якими принципами здійснюється виробнича евакуація?

Що в себе включають рятувальні роботи?

З якою метою проводять рятувальні та інші невідкладні роботи (РіНР)?

При проведенні РіНР велике значення має дотримання яких умов?

Інші невідкладні роботи, які включають компоненти.

### *4. Надання першої долікарської допомоги потерпілому*

Призначення першої допомоги долікарської допомоги та загальні принципи її надання. Надання першої допомоги при враженні діяльності мозку, зупинці дихання та серцевої діяльності. Долікарська допомога при термічних впливах та хімічних опіках. Допомога при отруєнні, ураженні електричним струмом, блискавкою.

## §1. Призначення першої допомоги долікарської допомоги та загальні принципи її надання

Призначення першої долікарської допомоги та загальні принципи її надання

За даними ВООЗ, близько 30% осіб, які загинули внаслідок нещасних випадків та НС, могли б бути врятовані, якби їм своєчасно і правильно надали першу долікарську допомогу, здійснили заходи щодо оживлення або своєчасно забезпечили доставку до медичного закладу. Своєчасно надана та правильно проведена перша долікарська допомога не лише рятує життя потерпілому, а й забезпечує подальше успішне лікування, запобігає розвиткові важких ускладнень, а після завершення лікування зменшує втрату працездатності або ступінь каліцтва.

*Перша долікарська допомога* - це комплекс простих термінових 11 дій, спрямованих на збереження здоров'я і життя потерпілого.

При наданні першої долікарської допомоги треба керуватися такими принципами:

- правильність;
- доцільність;
- швидкість;
- продуманість; рішучість;
- спокій, дотримуючись, як правило, наступної послідовності:
  - усунути вплив на організм факторів, що загрожують здоров'ю та життю потерпілого (звільнити від дії електричного струму, винести із зараженої атмосфери чи з приміщення, що горить, погасити палаючий одяг, дістати із води);
  - оцінити стан потерпілого, визначити характер і тяжкість травми, що становить найбільшу загрозу для життя потерпілого, і послідовність заходів щодо його порятунку;



виконати необхідні дії щодо порятунку потерпілого в порядку терміновості (забезпечити прохідність дихальних шляхів, провести штучне дихання, зовнішній масаж серця, зупинити кровотечу, іммобілізувати місце перелому, накласти пов'язку тощо);

викликати швидку медичну допомогу чи лікаря або вжити заходів для транспортування потерпілого в найближчу медичну установу;

підтримувати основні життєві функції потерпілого до прибуття медичного працівника, пам'ятаючи, що зробити висновок про смерть потерпілого має право лише лікар.

*Людина, яка надає першу допомогу, повинна вміти:* оцінити стан потерпілого і визначити, якої допомоги насамперед той потребує;

забезпечити вільну прохідність верхніх дихальних шляхів;

виконати штучне дихання “із рота в рот” або “із рота в ніс” та зовнішній масаж серця і оцінити їх ефективність;

зупинити кровотечу накладанням джгута, стисної пов'язки або пальцевим притискуванням судин;

накласти пов'язку при пошкодженні (пораненні, опіку, відмороженні, у шибі); іммобілізувати пошкоджену частину тіла при переломі кісток, важкому забої, термічному ураженні;

надати допомогу при тепловому і сонячному ударах, утепленні, отруєнні, блюванні, втраті свідомості; використати підручні засоби при перенесенні, навантаженні і транспортуванні потерпілого;

визначити необхідність вивезення потерпілого і машиною швидкої допомоги чи попутним транспортом;

користуватися аптечкою швидкої допомоги.

### §1.1. Надання першої допомоги при враженні діяльності мозку, зупинці дихання та серцевої діяльності

Внаслідок різного виду травм, сильного болю, втрати крові, нестачі кисню в організмі, при замерзанні та перегріві тощо можливе ураження центру свідомості - мозку. Враження мозку призводить до різного роду станів організму, починаючи від шоку, памороків,

непритомності і закінчуючи зупинкою серця і смертю, а ознаки такого ураження проявляються широким спектром симптомів. Також багато різного роду причин призводять до припинення надходження в легені повітря - *асфіксії*, в результаті чого дихання припиняється, людина непритомніє, може зупинитись серце і настати смерть. Оскільки характер допомоги, як правило, визначається станом потерпілого, спочатку розглянемо порядок і правила надання долікарської допомоги при загальних розладах організму, викликаних ураженням мозку, зупинкою дихання та зупинкою діяльності серця, а далі, розглядаючи окремі види ураження організму та допомогу при них, будемо посилатися на цей параграф.

*Асфіксія* - задуха, викликана кисневим голодуванням та надлишком вуглекислого газу в крові та тканинах, настає через припинення надходження повітря в легені протягом 2-3 хвилин. Людина, як правило, непритомніє. Далі може зупинитись серце і наступити смерть. Причини асфіксії - стискання гортані і трахеї (задушення); затоплення гортані і трахеї водою (утеплення); заповнення їх слизовими масами, блювотинням, землею; закривання входу в гортань стороннім тілом чи язиком; параліч дихального центру від отрути, вуглекислого газу, снодійних засобів; травми головного мозку; захворювання на дифтерію, грип, ангіну. *Ознака* - відсутність дихання, наявність якого встановлюється за рухами трудної клітини або за зволоженням дзеркала, прикладеного до носа чи рота потерпілого. *Допомога* полягає у тому, що потерпілому необхідно витягнути язик, якнайшвидше вичистити порожнину рота від слизу, крові, харчових продуктів, землі тощо, розстебнути комір, пояс, верхній одяг - все, що може заважати диханню, і здійснювати штучне дихання. Інколи через набряк гортані виконувати штучне дихання стає неможливим. Щоб зменшити набряк, накладають холодний компрес на кадик, ноги ставлять у гарячу воду. При потребі виконується трахеотомія - введення трубки у розсічену трахею.

*Штучне дихання.* Найефективнішим способом штучного дихання є дихання "із легень у легені", яке проводиться "із рота в рот" або "із рота в ніс" (рис. 1). Потерпілого кладуть на спину на тверду рівну поверхню, відкинувши голову різко назад, для чого під плечі необхідно покласти валик або будь-який згорток. Для запобігання переохолодженню організму потерпілого під його спину доцільно також покласти підстилку (ковдру, пальто). Особа, що надає допомогу, пальцями затискає потерпілому ніс, робить глибокий вдих,

притискає свої губи до губ потерпілого, швидко робить різкий видих йому в рот і відкидається назад. Під час вдування повітря в легені потерпілого спостерігається розширення його грудної клітки. Коли рятувальник відкидається назад, грудна клітка потерпілого спадає, відбувається видих. Вдування повторюють з частотою 8-12 раз на хвилину. З гігієнічною метою рекомендується рот потерпілого прикрити шматком чистої тонкої тканини (носовик, поділ сорочки, бинт, косинка тощо).

Можна вдувати повітря в ніс потерпілого, затискаючи йому при цьому рот. Якщо пошкоджено обличчя і проводити штучне дихання “із легень у 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. Штучне дихання необхідно проводити наполегливо і тривало (інколи кілька годин) до появи у потерпілого самостійного стійкого дихання.

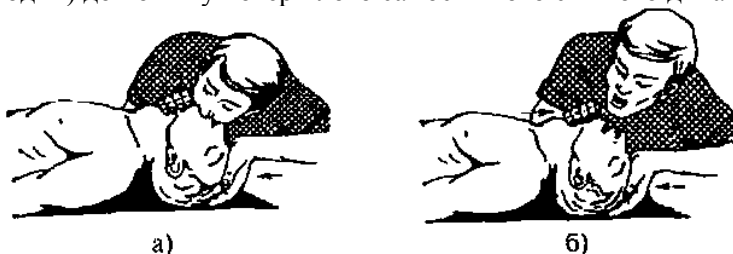


Рис. 1. Штучне дихання способом “із рота в рот”:

а) вдих; б) видих.

*Клінічна смерть* - це такий стан організму, якого відсутні видимі ознаки життя (серцева діяльність та дихання), згасають функції центральної нервової системи, але зберігаються обмінні процеси у тканинах. *Клінічна смерть є першим етапом припинення життєдіяльності організму, його загибелі.*

Другим етапом є біологічна, або істинна смерть, - незворотне припинення фізіологічних процесів у клітинах і тканинах.

*Зовнішній масаж серця здійснюється негайно після його зупинки.*

Потерпілого кладуть на спину на тверду поверхню. Особа, що надає допомогу, стає на коліна зліва від потерпілого, кладе обидві долоні (одна поверх другої) на нижню третину грудної клітки зліва (рис. 2) і починає робити масаж - ритмічне стискання серця між грудиною та хребтом з частотою 60 разів на хвилину. Сила поштовху має бути такою, щоб грудина зміщувалась вглибину на 4-5 см. Після кожного поштовху руки на мить віднімають від грудної клітки, а

потім знову натискають. При правильному масажі серця під час натискання на грудину відчуватиметься легкий поштовх сонної артерії і звуження протягом кількох секунд зіниці, рожевіє шкіра обличчя і губи, з'являються самостійні вдихи.

Якщо виконується оживлення потерпілого, тобто виведення його зі стану клінічної смерті, масаж серця і штучне дихання необхідно проводити удвох одночасно. Коли допомогу надає одна особа, їй для цього необхідно після двох-трьох вдихів робити 12-15 стискань грудної клітки. При оживленні потерпілого ні в якому разі не слід втрачати пильності. Навіть коли відбулося відновлення самостійного дихання і серцебиття, не слід забувати про можливість повторної зупинки серця або дихання. Щоб їх не пропустити, треба стежити за зіницями, кольором шкіри і диханням, регулярно перевіряти частоту і ритмічність пульсу. Не слід лякатись, коли у потерпілого з'являється блювота. Це свідчить, що відбулось оживлення організму.

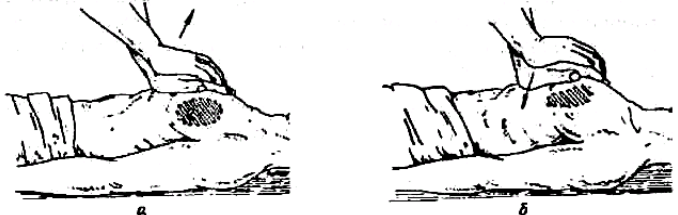


Рис. 2. Зовнішній масаж серця:

- а) положення серця під час піднімання рук;
- б) положення серця під час натискання.

## §1.2. Долікарська допомога при термічних впливах та хімічних опіках

Відхилення температури навколишнього середовища від допустимих значень становить небезпеку для людини. Ця небезпека тим більша, чим більше відхилення температури середовища чи речей, з якими контактує людина, від допустимих значень. Як низькі, так і високі температури навколишнього середовища призводять до порушення процесів терморегуляції організму і розладу функцій життєво важливих систем. Контакт окремих ділянок тіла з гарячими або холодними речами та предметами викликає травмування цих ділянок, яке зветься опіком чи обмороженням. Контакт з деякими хімічними речовинами та сполуками також призводить до травмування, яке зветься хімічним опіком.

*Переохолодження.* Розвивається внаслідок порушення процесів терморегуляції при дії на організм низьких температур.

Погіршенню самопочуття сприяють: втома, малорухомість, алкогольне сп'яніння.

*Ознаки.* На початковому етапі потерпілого морозить, прискорюються дихання, пульс, підвищується артеріальний тиск, потім настає переохолодження, рідшає пульс та дихання, знижується температура тіла. При зниженні температури тіла Від 34 до 32 °С затьмарюється свідомість, припиняється довільне дихання, мова стає неусвідомленою. Після припинення дихання серце може ще деякий час (від 5 до 45 хвилин) скорочуватися, а потім зупиняється, і настає смерть.

*Допомога.* При легкому ступені переохолодження розігрівають тіло розтиранням, дають випити кілька склянок теплої рідини. При середньому і тяжкому ступенях енергійно розтирають тіло вовняною тканиною до почервоніння шкіри, дають багато гарячого пиття, молоко з цукром, від 100 до 150 г 40% спирту-ректифікату (горілки). Якщо у потерпілого відсутнє дихання або він слабо дихає, треба розпочати штучне дихання. Після зігрівання і відновлення життєвих функцій потерпілого закутують у теплий одяг і створюють йому спокій.

*Відмороження.* Виникає при тривалій дії холоду, при контакті тіла з холодним металом на морозі, із скрапленими повітрям та газами або сухою вуглекислою. При підвищеній вологості і сильному вітрі відмороження може спостерігатись і при не дуже низькій температурі повітря (навіть близько 0°C). Сприяє відмороженню загальне ослаблення організму внаслідок голодування, втоми або захворювання. Найчастіше відморожують пальці ніг і рук, а також ніс, вуха, щоки. *Ознаки.* Залежно від тяжкості розрізняють чотири ступені відмороження тканин: *I* - почервоніння і набряк, *II* - утворення пухирів; *III* – омертвіння шкіри та утворення струпа; *IV* - омертвіння частини тіла. *Допомога.* Розтирання і зігрівання на місці події. Бажано розмістити потерпілого біля джерела тепла (наприклад, біля вогнища) і тут продовжувати розтирання. Краще розтирати відморожену частину спиртом, горілкою, одеколоном, а якщо їх немає, то м'якою рукавицею, хутровим коміром. Не можна розтирати снігом. Після порожевіння відморожене місце витирають насухо, змочують спиртом, горілкою або одеколоном і утеплюють ватою або тканиною. Необхідно пам'ятати, що одяг і взуття з відморожених частин тіла

знімати треба дуже акуратно, якщо ж це зробити не вдається, треба розпороти ножем ту частину одягу або взуття, які утруднюють доступ до ушкоджених ділянок тіла.

*Перегрівання.* Трапляється внаслідок тривалого перебування в умовах високої температури та вологості, на сонці без захисного одягу, при фізичному навантаженні у нерухомому вологому повітрі. Розрізняють кілька ступенів перегрівання.

*Ознаки.* Легкий ступінь - загальна слабкість, нездужання, запаморочення, нудота, підвищена спрага, шкіра обличчя червоніє, вкривається потом, пульс і дихання прискорюються, температура тіла підвищується до 37,5...38,9 °С.

Середній ступінь - температура тіла - 39-40 °С, сильний головний біль, різка м'язова слабкість, миготіння в очах, шум у вухах, болі в ділянці серця, виражене почервоніння шкіри, сильне потовиділення, посиніння губ, прискорення пульсу до 120...130 уд./хв., часте і поверхнєве дихання. Спостерігаються також блювання, понос. Тяжчі ступені перегрівання тіла кваліфікуються по-різному: якщо температура повітря висока і його вологість підвищена, йдеться про тепловий удар, якщо довго діяли сонячні промені - про сонячний. При цьому температура тіла піднімається вище 40 °С, настає непритомність, шкіра потерпілого стає сухою, у нього починаються судоми, порушується серцева діяльність, зупиняється дихання.

*Допомога.* В легких випадках потерпілого покласти в затіненому місці, давати необмежену кількість питного. В тяжких випадках перенести його в затемнене прохолодне місце, роздягнути, обмити тіло прохолодною водою, прикладати холодні компреси на голову, шию, ділянку серця. Дати понюхати ватку, змочену нашатирним спиртом. Якщо порушується серцева діяльність, зупиняється дихання, почати робити штучне дихання. Викликати швидку медичну допомогу, або, після надання першої допомоги, доставити потерпілого в медичний заклад.

*Термічні опіки.* Виникають при дії на відкриті ділянки тіла високої температури (полум'я, потрапляння на шкіру гарячої рідини, розпечених предметів тощо).

*Ознаки:* Залежно від тяжкості розрізняють чотири ступені опіку: *I* - почервоніння шкіри і її набряк; *II* - пухирі, наповнені жовтуватою рідиною; *III* - утворення некрозу шкіри (струпів); *IV* - обуглювання тканин. Опіки завжди супроводжуються сильними болями в пошкодженій частині тіла. Чим більше обпечена поверхня і чим

глибше пошкодження тканин, тим важчий опік. Опіки  $1/3 - 1/2$  поверхні тіла і більше є небезпечними для життя потерпілого. Загальний стан потерпілого при значних опіках дуже тяжкий. Можливе виникнення шоку. *Допомога.* Необхідно швидко вивести або винести потерпілого з зони вогню, припинити контакт з гарячими речовинами. При займанні одягу треба негайно його загасити і зняти тліючі залишки. Залишки одягу, що прилипли до тіла ні в якому разі не можна здирати, а обережно зрізати ножицями. На обпечену поверхню накласти ватно-марлеву пов'язку, змочену в спирті. Якщо є 0,5% розчин новокаїну, то ним зрошують обпечену поверхню.

*Хімічні опіки.* Виникають внаслідок дії на дихальні шляхи, шкіру і слизові оболонки концентрованих неорганічних та органічних кислот, лугів, фосфору, інших речовин. При горінні або вибухах хімічних речовин утворюються термохімічні опіки. *Ознаки.* Основні зовнішні ознаки хімічних опіків аналогічні термічним опікам. За глибиною ураження тканин хімічні опіки також поділяються на чотири ступені. Опіки кислотами дуже глибокі, на місці опіку утворюється сухий струп. Від азотної кислоти він має світло-жовтий колір, сірчаної кислоти - сіро-білий з наступною зміною до коричнево-чорного кольору. Обпечені лугами частини тіла мають блідий колір. При опіку лугами тканина волога, 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.

### §1.3. Допомога при отруєнні

*Отруєння* - це група захворювань, викликаних впливом на організм отрут різного походження. При отруєнні, особливо невідомою токсичною речовиною, необхідно негайно викликати лікаря. До прибуття лікаря необхідно припинити контакт потерпілого з отруйною речовиною та видалити її з організму. Оскільки отрути можуть потрапляти в організм трьома шляхами - через шлунково-кишковий тракт, органи дихання та шкіру або слизисті оболонки, то цим визначається характер першої допомоги.

Якщо отрута (*за винятком кислот чи лугів*) потрапила у шлунково-кишковий тракт, потерпілому негайно кілька разів промивають шлунок до появи чистих промивних вод. Для цього його примушують випити 1,5 - 2,0 л води ледь підфарбованої марганцевокислим калієм

або води з питною содою (1 чайна ложка на 1 склянку води), а потім викликають блювання подразненням кореня язика. Після цього дають суспензію активованого вугілля, яка має хороші адсорбційні властивості. Кишечник очищається за допомогою сольового проносного - 20 г гіркої солі на 0,5 склянки води. Потім потерпілого зігрівають, дають йому багато чаю або кави, але не їжу.

У разі потрапляння отруйних газів або випарів у *дихальні шляхи*, потерпілому необхідно забезпечити приплив свіжого повітря, вивільнити його від одягу, який утруднює дихання. При запамороченні чи непритомності дати понюхати нашатирний спирт, при зупинці дихання - проводити штучне дихання. При потраплянні отруйних речовин на *шкіру* необхідно принаймні і змити ділянку тіла водою з милом. Якщо ці речовини мають до того ж і агресивну дію, необхідно діяти, як зазначено при хімічних опіках.

*Отруєння харчовими продуктами.* Причина вживання неякісних несвіжих або заражених хвороботворними бактеріями продуктів. Захворювання, як правило, починається через 2-3 години після вживання неякісних продуктів, інколи - через 20-26 годин.

*Ознаки:* загальне нездужання, нудота, неодноразове блювання, біль у животі, головний біль, частий понос, блідість, спрага, підвищення температури тіла до 38...40 °С, частий слабкий пульс, судоми. Блювання і понос зневоднюють організм, сприяють втраті солей.

*Допомога* - діяти, як при потраплянні отрути у шлунково-кишковий тракт.

*Отруєння ліками, алкогольними та наркотичними речовинами.*

Особливість першої допомоги полягає в тому, що потерпілого ні в якому разі не можна залишати самого, оскільки в нього можуть спостерігатися порушення роботи центральної нервової системи - гальмування або збудження її, параліч дихання, непритомність, клінічна смерть.

*Отруєння кислотами та лугами* - найбільше поширені серед ненавмисних отруєнь хімічними речовинами, які потрапили в організм через стравохід, особливо в побуті, у дітей. *Ознаки.* Різкі болі в ротовій порожнині, стравоході та в шлунку, опік (набряк) слизистих, блювання з домішкою крові, труднощі під час ковтання. Іноді характерний запах з рота. Потерпілі часто збуджені, можливий набряк гортані з розвитком асфіксії, непритомність. *Допомога.* Негайно видалити слину та слиз з рота потерпілого, загорнувши чайну ложку в марлю, серветку чи хустинку, протерти ротову порожнину.



Промивати шлунок водою не можна, оскільки це може викликати блювання і призвести до потрапляння отрути у дихальні шляхи. Можна лише дати потерпілому 2-3 склянки води, щоб розбавити кислоту чи луг і зменшити тим самим їх агресивну дію. Не можна також нейтралізувати кислоту, що потрапила у шлунок, лугом і навпаки, оскільки при цьому утворюється велика кількість вуглекислого газу, що призводить до розтягування шлунка, посилення болю та кровотечі. Якщо виникли ознаки задухи, проводять штучне дихання - краще способом “з рота в ніс”, оскільки слизова оболонка рота потерпілого обпечена.

*Отруєння оксидам вуглецю.* Причини - вдихання чадного газу, генераторного газу, продуктів горіння, диму. В крові блокується зв'язок гемоглобіну з киснем і обмежуються умови для його перенесення кров'ю від легень до тканин.

*Ознаки* - при легкому отруєнні - шкіра яскраво-рожева, запаморочення, шум у вухах, загальна слабкість, нудота, блювання, слабкий пульс, короточасна непритомність; при тяжкому отруєнні - нерухомість, судоми, порушення зору, дихання, роботи серця, непритомність протягом години і навіть діб, клінічна смерть.

Допомога – діяти, як при потрапленні отрути у дихальні шляхи.

#### §1.4. Допомога при ураженні електричним струмом та блискавкою

Пошкодження організму, спричинені протіканням через нього електричного струму, електричною дугою або блискавкою, називаються - *електричною травмою*.

Електричні травми умовно поділяються на два види: *місцеві електротравми*, коли виникає місцеве ушкодження організму, і *загальні електротравми*, так звані *електричні удари*, коли уражається центральна нервова система або існує загроза ураження всього організму через порушення нормальної діяльності життєво важливих органів і систем, таких як головний мозок, серце, легені.

*Місцеві електротравми* - чітко окреслені місцеві порушення цілісності окремих ділянок та тканин тіла під впливом електричного струму або електричної дуги. Найчастіше - це поверхневі пошкодження, тобто пошкодження шкіри, іноді інших м'яких тканин, а також зв'язок і кісток. До місцевих електротравм відносять:

електричні опіки, електричні знаки, металізацію шкіри, механічні пошкодження та електроофтальмію.

*Загальні електричні травми (електричні удари)* залежно від наслідків ураження організму людини поділяють на чотири ступені:

- I - судомне скорочення м'язів, що супроводжується болями, але без втрати свідомості;
- II - судомне скорочення м'язів із втратою свідомості або зупинкою дихання;
- III - втрата свідомості і порушення серцевої діяльності;
- IV - клінічна смерть.

Електричний удар, навіть якщо він не закінчився смертю, може призвести до значного розладу організму, який виявляється одразу ж після удару або через декілька годин, днів і навіть місяців. Так, внаслідок електричного удару можуть виникнути або загостритися серцево-судинні захворювання (аритмія серця, стенокардія, підвищення або пониження артеріального тиску), а також нервові захворювання (невроз), ендокринні порушення тощо. Можливі послаблення пам'яті та уваги. Вважається, що електричні удари послаблюють стійкість організму до захворювань.

Для того, щоб звільнити потерпілого від дії електричного струму, необхідно швидко вимкнути ділянку електричної мережі або електрообладнання, до якого дотикається людина. Якщо вимкнення здійснити неможливо, звільнити людину від дії електричного струму можна, відтягнувши її від джерела струму або ж відкинувши дріт від людини (якщо людина торкається дроту). При цьому людині, яка надає допомогу, необхідно дотримуватись правил безпеки, щоб самій не потрапити під дію електричного струму, звертаючи особливу увагу на напругу, під яку потрапив потерпілий. У разі напруги до 1000 В дріт від людини можна відкинути сухою палкою або дошкою. Можна також перерубати його сокирою. Відтягти потерпілого від джерела струму можна руками, надягнувши діелектричні рукавиці або ж накинувши на них сухий одяг. Краще при цьому стати на дошку, одяг або будь яку іншу неструмопровідну підстилку. У разі напруги понад 1000 В для звільнення потерпілого можна використовувати лише ізолюючу штангу або ізолюючі кліщі, одягнувши діелектричні рукавички і взувши діелектричні боти.

Звільнивши потерпілого від дії електричного струму, необхідно якнайшвидше визначити вид і ступінь електротравми і залежно від цього надавати першу долікарську допомогу, а також викликати

медичну допомогу або доставити потерпілого до медичного закладу. Необхідно пам'ятати, що людину, яка отримала електротравму, не можна залишати без догляду, доки її не огляне лікар, оскільки у неї не виключається розвиток негативних процесів, які можуть призвести навіть до зупинки серця.

### *Питання для самоперевірки*

Призначення першої долікарської допомоги та загальні принципи її надання.

Дати визначення першої долікарської допомоги.

Що повинна людина вміти при наданні першої долікарської допомоги?

Надання першої допомоги при враженні діяльності мозку, зупинці дихання та серцевої діяльності.

Що таке асфіксія?

Дати визначення та доповнення „що таке клінічна смерть?”.

Допомога при термічних впливах та хімічних опіках.

Надання допомоги при ураженні електричним струмом та блискавкою.

Охарактеризуйте ступені загальної електричної травми.

## **5. Безпека експлуатації компресорних устаткувань та котельних установок, безпека при експлуатації систем під тиском.**

### **Загальні вимоги безпеки щодо технологічного обладнання та процесів**

Безпека експлуатації компресорних установок. Автоматика безпеки котлів. Класифікація. Безпечність технологічного

обладнання. Безпечність технологічного процесу. Вимоги безпеки щодо розташування виробничого обладнання та організації робочих місць. Посудини, що працюють під тиском, та причини аварії і нещасних випадків при експлуатації систем, що працюють під тиском

## §1. Безпека експлуатації компресорних установок

Безпека експлуатації компресорних установок досягається ретельною регламентацією застосовуваних змащувальних матеріалів, застосуванням систем охолодження та очищення. Змащування механізмів (крім робочих циліндрів) здійснюється звичайними мастилами. При цьому повинна бути виключена можливість для проникнення мастила з картерного простору в циліндри, та газів, що стискаються, в картерний простір. Перед пуском компресорів перевіряють наявність мастила. При високих тисках використовують термічно стійкі, добре очищені мастила, здатні протистояти окислювальній дії гарячого повітря.

Змащування циліндрів повітряних компресорів лімітується: 1 г мастила на кожні 400 мм<sup>2</sup> змащованої поверхні горизонтальних та 500 мм<sup>2</sup> вертикальних компресорів. Нормативна витрата мастила складає:

$$M = \frac{120\pi D S n}{400 \dots 500},$$

де: D - діаметр циліндра, м;

S - хід поршня, м;

n - частота обертання, об/хв.

Оскільки наявність мастила в кисневих компресорах неприпустима, для їх змащування використовують дистильовану воду з додаванням гліцерину або самозмащувальні втулки та поршневі кільця з графіту. Можна також використовувати вибухобезпечне графітове мастило та фторорганічні синтетичні мастила. Для надійного захисту кисневих компресорів від потрапляння мастила між повзуном та циліндрами влаштовують буферні коробки (передсальники) з маслосмінними кільцями. Поршні обладнують спеціальними ущільненнями, фібровими манжетами змащують водою з гліцерином.

Котли з камерним спалюванням усіх видів палива і з механічними топками для твердого палива повинні мати автоматику безпеки.

## §2. Автоматика безпеки котлів. Класифікація

Автоматика безпеки котлів, котрі працюють на газоподібному або рідкому паливі, повинна припинити подачу палива при припиненні подачі електроенергії, несправності ланцюгів захисту, загасанні вогню в котлі, відключення яких при роботі котла не дозволяється, а також при і досягненні допустимих значень наступних параметрів:

- ❖ тиску палива перед пальником;
- ❖ розрідження в топці для котлів з урівноваженою тягою;
- ❖ тиску повітря перед пальником з примусовою подачею повітря;
- ❖ температури води на виході з водогрійного котла;
- ❖ при пониженні або підвищенні води в паровому котлі;
- ❖ при підвищенні тиску пари вище дозволеного в паровому котлі;
- ❖ при неполадках пристроїв продувки, відводів і рециркуляції продуктів спалення.

Автоматика безпеки котлів з механічною топкою повинна відключати подачу палива і дуттьові вентилятори при припиненні подачі електроенергії, а також при досягненні граничних значень наступних параметрів:

- ❖ температури води на виході з водогрійного котла;
- ❖ тиску води на виході з водогрійного котла;
- ❖ розрідження в топці для котлів зі зрівноваженою тягою;
- ❖ рівня води в паровому котлі;
- ❖ тиску пари в паровому котлі.

На парових котлах повинні бути встановлені автоматичні звукові сигналізатори верхнього і нижнього граничних положень рівня води.

Парові і водогрійні котли при камерному спалюванні палива повинні бути обладнані автоматичними приладами для припинення подачі палива в топку у випадках:

- згасання факела в топці;
- відключення димососів або припинення тяги;
- відключення всіх дуттьових вентиляторів;
- несправності автоматики безпеки.

В компресорах для стиснення ацетилену безпека досягається повільним ходом поршня (не більше 0,7 - 0,9 м/с) та надійним і охолодженням. Завдяки цьому температура на лінії нагнітання не перевищуватиме 50<sup>0</sup>С. З метою уникнення небезпеки утворення нагару та окислення в азотних, водневих, азотно-водневих компресорах застосовуються легкі циліндрові мастила, а при високих

тисках - важкі циліндрові. Для змащування циліндрів хлорних компресорів використовується сірчана кислота (моногідрат).

Системи охолодження компресорів поділяються на водяні та повітряні. Повітряне охолодження використовується в компресорах низького тиску малої продуктивності, а також у компресорах холодильних установок. Водяне охолодження використовується в компресорах високого тиску. Системи водяного охолодження вмикаються до пуску компресора і використовують сигналізацію та блокувальний пристрій для вимкнення компресора при перевищенні температури води вище допустимої.

З метою попередження гідравлічних ударів передбачене відведення сконденсованої рідини з холодильника та контроль відносної вологості повітря, котре засмоктується в компресор (не вище 60%). Для уникнення іскроутворення внаслідок виникнення розрядів статичної електрики компресори заземлюють. Виключення місцевих перегрівань та вибухів, що їх супроводжують, досягається періодичним очищенням від нагару внутрішніх частин компресора 2-3%-ним розчином сульфатного або мильного розчину.

Для усунення підсмоктування повітря в компресорах, що працюють на газах, котрі утворюють при з'єднанні з ним вибухонебезпечні суміші (ацетилен, водень тощо), в їх всмоктувальних лініях забезпечують невеликий надлишковий тиск. Всі рухомі частини компресора повинні бути огорожені. Повітряні компресорні установки продуктивністю понад 20 м<sup>3</sup>/хв. повинні розташовуватись в окремих або прибудованих приміщеннях висотою не менше 4 м, збудованих з вогнетривких матеріалів з легкоскридним перекриттям. Акумулятори та ресивери необхідно розташовувати поза виробничим приміщенням.

### §3. Безпечність технологічного процесу

Загальні вимоги до виробничих процесів регламентуються ГОСТ 12.3.002-75.

*Вони передбачають:*

усунення безпосереднього контакту працівників з вихідними матеріалами, заготовками, напівфабрикатами, готовою продукцією та відходами виробництва, котрі справляють небезпечну дію;

заміну технологічних процесів та операцій, пов'язаних з виникненням небезпечних та шкідливих виробничих факторів, процесами та операціями, при виконанні котрих ці фактори відсутні або мають меншу інтенсивність;

комплексну механізацію та автоматизацію виробництва;

застосування дистанційного керування технологічними процесами та операціями за наявності небезпечних і шкідливих виробничих факторів;

герметизацію обладнання;

застосування засобів колективного захисту працівників;

раціональну організацію праці та відпочинку з метою профілактики монотонності та гіподинамії, а також зниження важкості праці;

своєчасне отримання інформації про виникнення небезпечних та шкідливих виробничих факторів на окремих технологічних операціях;

запровадження систем керування технологічними процесами, котрі забезпечують захист працівників та аварійне вимкнення виробничого обладнання;

своєчасне видалення та знешкодження відходів виробництва, котрі є джерелами небезпечних і шкідливих виробничих факторів;

забезпечення пожежо - та вибухобезпеки.

Значною мірою безпека виробничих процесів залежить від організації та раціональності планування цехів, дільниць, від рівня облаштованості робочих місць, виконання вимог безпеки до виробничих приміщень, зберігання, транспортування, складання вихідних матеріалів, заготовок та готової продукції, а також від видалення відходів, їхньої утилізації, від дотримання вимог безпеки, що ставляться до виробничого персоналу.

#### §4. Вимоги безпеки щодо розташування виробничого обладнання та організації робочих місць

Розташування виробничого обладнання, вихідних матеріалів, заготовок, напівфабрикатів, готової продукції та відходів виробництва у виробничих приміщеннях та на робочих місцях не повинно бути небезпечним для персоналу. Розташування виробничого обладнання та комунікацій, котрі є джерелами небезпечних та шкідливих виробничих факторів, відстань між одиницями обладнання, а також

між обладнанням і стінами виробничих будівель, споруд повинні відповідати діючим нормам технологічного проектування, будівельним нормам і правилам.

Конструкція робочого місця, його розміри та взаємне розташування його елементів повинні відповідати антропометричним, фізіологічним та психофізіологічним характеристикам людини, а також характеру роботи. Облаштування згідно з вимогами стандартів робоче місце забезпечує зручне положення людини. Це досягається регулюванням положення крісла, висоти та кута нахилу підставки для ніг за умови її використання, або висоти та розмірів робочої поверхні. Повинне забезпечуватись виконання трудових операцій в зонах моторного поля (оптимальної досяжності, легкої досяжності та досяжності) в залежності від необхідної точності і частоти дій.

Організація робочих місць повинна забезпечувати стійке положення та вільність рухів працівника, безпеку виконання трудових операцій, виключати або допускати лише в деяких випадках роботу в незручних позиціях, котрі зумовлюють підвищену втомлюваність.

*Загальні принципи організації робочого місця:*

- на робочому місці не повинно бути нічого зайвого; всі необхідні для роботи предмети повинні знаходитись поряд з працівником, але не заважати йому;

- ті предмети, котрими користуються частіше, розташовуються ближче, ніж ті предмети, котрими користуються рідше;

- предмети, котрі беруть лівою рукою, повинні знаходитись зліва, а ті предмети, котрі беруть правою рукою, повинні знаходитись справа;

- якщо використовують обидві руки, то місце розташування і пристосувань вибирається з врахуванням зручності захоплення його двома руками;

- небезпечніше, з точки зору можливості травмування працівника, обладнання повинне розташовуватись вище, ніж менш небезпечне.

Однак слід враховувати, що важкі предмети під час роботи зручніше та легше опускати, ніж піднімати;

- робоче місце не повинне захащуватися заготовками і готовими деталями;

- організація робочого місця повинна забезпечувати необхідну оглядовість.



Засоби відображення інформації повинні бути розташовані в зонах інформаційного поля робочого місця з врахуванням частоти та значущості інформації, типу засобів відображення інформації, точності і швидкості спостереження та зчитування.

## §5. Загальні вимоги безпеки до технологічного обладнання та процесів.

### Безпечність технологічного обладнання

Основними вимогами безпеки, що ставляться до конструкцій машин та механізмів, є безпека для здоров'я та життя людей, надійність та зручність експлуатації.

*Безпека виробничого обладнання забезпечується:*

- вибором безпечних принципів дії, конструктивних схем, елементи конструкції;
- використанням засобів механізації, автоматизації та дистанційного керування;
- застосуванням в конструкції засобів захисту;
- дотриманням ергономічних вимог;
- включенням вимог безпеки в технічну документацію з монтажу, експлуатації, ремонту та транспортування і зберігання обладнання;
- застосуванням в конструкції відповідних матеріалів.

Дотримання цих вимог в повному обсязі можливе лише на стадії проектування. Тому у всіх видах проектної документації передбачаються вимоги безпеки. Вони містяться в спеціальному розділі технічного завдання, технічних умов та стандартів на обладнання, що випускається.

При виборі принципу дії машини необхідно враховувати всі потенційно можливі небезпечні та шкідливі виробничі чинники. Наприклад, при високих рівнях шуму редукторів слід використовувати спеціальні зубчасті зачеплення зі зниженим шумоутворенням, при високих рівнях вібрацій - з елементами, котрі обертаються рівномірно (замість кривошипно-шатунних та кулачкових). Вибираючи конструктивну схему обладнання, необхідно всі рухомі частини обладнання розташовувати в корпусах, станинах, котрі повинні бути компактними, мати якомога менше гострих країв, граней, частин, котрі виступають. Необхідно досягати того, щоб захисні пристрої конструктивно суміщались з машиною і були її

складовою частиною. Наприклад, огороження абразивного круга повинне конструктивно суміщатись з системою місцевої витяжної вентиляції. При виборі елементів, що працюють під навантаженням, важливо враховувати їх надійність та жорсткість. На етапі проектування всі такі пристрої та вузли розраховують на міцність з врахуванням їх жорсткості та виду навантажень (статичні, динамічні).

Застосування в конструкціях машин засобів механізації та автоматизації дозволяє суттєво знизити травматизм. Наприклад, в ковальсько-пресовому обладнанні використовуються спеціальні маніпулятори для видалення відштампованих деталей з матриці штампа. Застосування в конструкціях машин засобів захисту - один з основних напрямків забезпечення безпеки обладнання. Використовуються огорожувальні, запобіжні та гальмівні засоби захисту, засоби автоматичного контролю та сигналізації, знаки безпеки та дистанційне керування. Дистанційне керування дозволяє здійснювати контроль та регулювання його роботи з ділянок, досить віддалених від небезпечної зони. Завдяки цьому забезпечується безпека праці. Дотримання ергономічних вимог сприяє забезпеченню зручності експлуатації, зниженню втомлюваності та травматизму. Основними ергономічними вимогами до виробничого обладнання є врахування фізичних можливостей людини та її антропометричних характеристик, забезпечення максимальної зручності при роботі з органами керування.

Вимоги безпеки містяться в технічній документації з монтажу, експлуатації, ремонту, транспортування та зберігання виробничого обладнання.

## §6. Безпека при експлуатації систем під тиском.

### Посудини, що працюють під тиском, та причини аварій і нещасних випадків при експлуатації систем, що працюють під тиском

*До посудин, що працюють під тиском, належать:*

герметично закриті ємності, які призначені для здійснення хімічних і теплових процесів, а також для зберігання і перевезення стиснених, зріджених і розчинених газів і рідин;

посудини, які працюють під тиском води з температурою вище  $115^{\circ}\text{C}$  або іншої рідини з температурою, що перевищує температуру кипіння при тиску  $0,007\text{ МПа}$  ( $0,7\text{ кгс/см}^2$ ), без врахування гідростатичного тиску;

посудини, що працюють під тиском пари або газу, вищим  $0,07\text{ МПа}$  ( $0,7\text{ кгс/см}^2$ );

балони, призначені для транспортування і зберігання зріджених, зріджених і розчинених газів під тиском, вищим  $0,07\text{ МПа}$  ( $0,7\text{ кгс/см}^2$ );

цистерни та бочки для транспортування і зберігання зріджених газів, тиск пари котрих при температурі до  $50^{\circ}\text{C}$  перевищує тиск понад  $0,07\text{ МПа}$  ( $0,7\text{ кгс/см}^2$ );

цистерни і посудини для транспортування і збереження зріджених, стиснутих газів, рідин і сипких тіл, в яких тиск вище  $0,07\text{ МПа}$  ( $0,7\text{ кгс/см}^2$ ) утворюється періодично для їх випорожнення; барокамери.

Причинами вибухів котельних установок є перегрівання стінок котла (внаслідок упускання води), або недостатнє охолодження внутрішніх стінок внаслідок накопичення накипу, а також раптове руйнування стінок котла внаслідок появи в них тріщин або втомних утворень, зумовлених перевищенням тиску порівняно з розрахунковим у випадку несправності запобіжних пристроїв.

Компресорні установки можуть вибухати внаслідок недотримання вимог експлуатації двигунів установки та умов наповнення повітрозбирача.

*Основними причинами вибухів є:*

перегрівання поршневої групи, що викликає активне розкладання вуглеводнів, суміш котрих з повітрям призводить до утворення вибухонебезпечного середовища;

застосування легкоплавких масел, здатних розкладатись при невисоких температурах;

накопичення статичної електрики на корпусі компресора або повітрозбирача, що призводить до іскріння від пилинок в повітрі, котре всмоктується;

перевищення тиску в повітрозбирачі внаслідок несправності запобіжника.

Стосовно систем трубопроводів причиною розгерметизації може бути замерзання конденсату, деформації внаслідок теплових розширень. Балони можуть вибухати від ударів, падіння, взаємних

ударів, перегрівання, внутрішнього тиску, що підвищується, порушення роботи вентилів, наповнення іншим газом. У випадку сумісного зберігання балонів, наповнених різними газами, в приміщенні може утворюватися вибухонебезпечне середовище від суміші газів, котрі незначно просочуються через вентиля. Вибух ацетиленових балонів може бути викликаний старінням пористої маси (активоване вугілля) в ацетоні, в котрій розчиняється ацетилен. Внаслідок цього газ переходить з розчиненого у вільний стан, а оскільки балон знаходиться під тиском, то він полімеризується з вибухом. Утворення вибухонебезпечної суміші в кисневих балонах пов'язується з проникненням в його вентиль масла, а у водневих-викликається проникненням кисню, появою в них окалини.

## §7. Загальні вимоги до посудин, що працюють під тиском.

### Розміщення посудин та реєстрація

Кожна посудина, що працює під тиском, повинна мати паспорт форматом 210x297 мм у твердій обкладинці. У паспорті вказується реєстраційний номер. При передачі посудини іншому власнику разом з нею передається паспорт. У паспорті наводиться характеристика посудини (робочий тиск, МПа, температура стінки, °С, робоче середовище та його корозійні властивості, місткість, м<sup>3</sup>), відомості про основні частини посудини (розміри, назва основного металу, дані про зварювання (паяння)), дані про штуцери, фланці, кришки і кріпильні вироби, про термообробку посудини та її елементів. Наводиться перелік арматури, контрольно-вимірювальних приладів та приладів безпеки. В паспорті також записуються відомості про місцезнаходження посудини, вказується особа, відповідальна за справний стан і безпечну дію посудини. Записуються інші дані про встановлення посудини (корозійність середовища, протикорозійне покриття, теплова ізоляція, футеровка), відомості про заміну і ремонт основних елементів посудини, що працюють під тиском та арматури. До паспорта вносяться дані щодо результатів опосвідчення. Після реєстрації посудини на останній сторінці записуються реєстраційний номер та реєструючий орган.

Посудини повинні встановлюватись на відкритих майданчиках у місцях, що виключають скупчення людей, або в окремо розташованих будинках.

*Допускається встановлення посудин:*

- у приміщеннях, що прилягають до виробничих будівель, за умови відокремлення їх від будівлі капітальною стіною;
- у виробничих приміщеннях у випадках, передбачених галузевими правилами безпеки;
- із заглибленням у ґрунт за умови забезпечення доступу до арматури і захисту стінок посудини від корозії під дією ґрунту та блукаючих струмів.

Не допускається встановлювати посудини в житлових, громадських і побутових будинках, а також у прилеглих до них приміщеннях. Встановлення посудин має виключати можливість їх перекидання. Встановлення посудин повинне забезпечувати можливість огляду, ремонту та очищення їх як з внутрішнього, так і з зовнішнього боку. Для зручності обслуговування посудин повинні бути зроблені площадки і сходи. Для огляду і ремонту можуть застосовуватись колиски та інші пристрої, котрі не повинні порушувати міцності та стійкості посудини, а приварювання їх до посудини має бути виконане за проектом згідно з вимогами „Правил будови та безпечної експлуатації посудин, що працюють під тиском. Посудини до пуску їх у роботу повинні бути зареєстровані в ЕТЦ.

*Регістрації в ЕТЦ не підлягають:*

- посудини 1-ї групи, що працюють при температурі не вище  $200^{\circ}\text{C}$ , в яких добуток тиску в МПа ( $\text{кгс/см}^2$ ) на місткість в  $\text{м}^3$  (літрах) не перевищує 0,05 (500), а також посудини 2, 3 і 4-ї груп, що працюють при зазначеній вище температурі, в яких добуток тиску в МПа ( $\text{кгс/см}^2$ ) на місткість в  $\text{м}^3$  (літрах) не перевищує 1 (10 000). Група посудин визначається за табл. 1.
- апарати повітророздільних установок і розподілу газів, розташованих в середині теплоізоляційного кожуха (регенератори, колони, теплообмінники, конденсатори, адсорбери, відокремлювані, випарники, фільтри, пароохолодники, підігрівники);
- посудини холодильних установок і холодильних блоків у складі з технологічних установок;
- резервуари повітряних електричних вимикачів;
- посудини, що входять до системи регулювання, мащення та ущільнення турбін, генераторів і насосів;
- бочки для перевезення зріджених газів, балони місткістю до 100 л включно, які встановлені стаціонарно, а також, які призначені

для транспортування і (або) зберігання стиснутих, зріджених і розчинених газів;  
 генератори (реактори) для отримання водню, які використовуються гідрометеорологічною службою;  
 посудини, які включені в закриту систему видобування нафти (від свердловини до магістрального трубопроводу);  
 посудини для зберігання або транспортування зріджених газів, рідинних і сипких тіл, що перебувають під тиском періодично при їх випорожнюванні;  
 посудини із стиснутим і зрідженим газами, призначені для забезпечення паливом двигунів транспортних засобів, на яких вони встановлені;  
 посудини, які встановлені в підземних гірничих виробках;  
 вісцинові та інші фільтри, які встановлені на газорозподільних станціях і пунктах;  
 конденсатозбірники на лінійній частині магістральних газопроводів;  
 пристрої (метанольниці) для введення інгібітора гідратуутворення в газопроводах;  
 пневмогідроприводи механізмів управління запірної арматури;  
 вхідні буферні посудини, буферні посудини на виході всіх ступеней маслотовологівідділювальних компресорних установок, автомобільних газонаповнювальних компресорних станцій (АГНКС), які змонтовані на спільному з компресорними установками фундаменті та не мають відключаючої запірної арматури.

Таблиця 1

Групи посудин за розрахунковим тиском

Група посудини	Розрахунковий тиск, МПа (кгс/см <sup>2</sup> )	Температура стілки, °С	Характер робочого середовища
-------------------	--	---------------------------	------------------------------------

1	Понад 0,07 (0,7)	Незалежно	Вибухо - або пожежо небезпечні, або 1-2 класів небезпеки за ГОСТ 12.1.007
2	До 2,5 (25) Понад 2,5 (25) до 4 (40) Понад 4 (40) до 5 (50) Понад 5 (50)	Нижче мінус 70 й вище 400. Нижче мінус 70 вище 200. Нижче мінус 40 вище 200 Незалежно.	Будь-яке, за винятком указаної для 1-ї групи - посудин.
3	До 1,6 (16) Понад 1,6(16) до 2,5 (25) Понад 2,5 (25) до 4 (40) Понад 4 (40) до 5 (50)	Від мінус 70 до мінус 20 Від 200 до 400 Від мінус 70 до 400 Від мінус 70 до 200 Від мінус 40 до 200	Будь-яке, за винятком указаної для 1-ї групи посудин
4	До 1,6 (16)	Від мінус 20 до 200	

Реєстрація посудини здійснюється на підставі письмової заяви адміністрації власника посудини.

*Для реєстрації повинні бути подані:*

- ❖ паспорт посудини встановленої форми;
- ❖ посвідчення про якість монтажу;
- ❖ схема включення посудини із зазначенням джерела тиску, параметрів її робочого середовища, арматури, контрольно-вимірювальних приладів, засобів автоматичного керування, запобіжних та блокувальних пристроїв.

Схема повинна бути затверджена власником посудини:

- ❖ паспорт запобіжного клапана з розмахуванням його пропускної здатності.

Посвідчення про якість монтажу складається організацією, що виконувала монтаж, і має бути підписане керівником цієї організації, а також керівником підприємства, яке є власником посудини, і скріплено печаткою.

*У посвідченні повинні бути наведені такі дані:*

- ❖ найменування монтажної організації;
- ❖ найменування підприємства - власника посудини;
- ❖ найменування підприємства-виготовлювача і заводський номер судини;
- ❖ відомості про матеріали, застосовані монтажною організацією, додатково до вказаних у паспорті;
- ❖ відомості про зварювання, що включають вид зварювання, тип і марку електродів, термообробку, режим термообробки і діаграми;
- ❖ прізвища зварників і термістів, номери їх посвідчень; результати випробувань контрольних стиків (зразків), а також результати неруйнівного дефектоскопічного контролю стиків;
- ❖ висновки про відповідність проведених на посудині монтажних робіт нормативним документам, проекту, технічним умовам та інструкції з монтажу і придатності їх до експлуатації при вказаних в паспорті параметрах;
- ❖ копія дозволу органів Держнаглядохоронпраці на монтаж посудини.

ЕТЦ зобов'язаний протягом 5 днів з дня отримання заяви розглянути подану документацію. При відповідності документації на посудину вимогам нормативної документації, ЕТЦ в паспорті посудини ставить штамп про реєстрацію, пломбує документи і повертає їх власнику посудини. Про відмову в реєстрації повідомляється власнику посудини в письмовій формі із зазначенням причин відмови та з посиланнями на відповідні статті нормативних документів. При перестановці посудини на нове місце або переданні посудини іншому власнику, а також при внесенні змін у схему її включення посудина до пуску в роботу повинна бути перереєстрована в ЕТЦ. Для зняття з обліку зареєстрованої посудини власник зобов'язаний подати в ЕТЦ заяву про причини зняття і паспорт посудини. При відсутності паспорта заводом-виготовлювачем скеровується його дублікат. У випадку відсутності дубліката ЕТЦ складає в установленому порядку новий паспорт за встановленою формою.

### *Питання для самоперевірки*

1. Для реєстрації повинні бути подані такі документи:
2. Які посудини в ЕТЦ не підлягають реєстрації?



3. На яких майданчиках допускається встановлення посудин?
4. Розміщення посудин та реєстрація.
5. Вимоги до посудин, що працюють під тиском?
6. Безпечність технологічного обладнання.
7. Безпека експлуатації компресорних устаткування.
8. Від яких параметрів залежить автоматика безпеки котлів, що працюють на рідкому та газоподібному паливі?
9. За яких умов повинна дотримуватись безпека котлів, які працюють з механічною топкою?
10. Парові і водогрійні котли при камерному спалюванні палива повинні бути обладнані автоматичними приладами для припинення подачі палива в топку у випадках.
11. За якою залежністю визначається нормативна витрата мастила?
12. Основні причини вибухів компресорних установок.
13. На які групи поділяються посудини за розрахунковим тиском?
14. Які дані повинні бути наведені у посвідченні про якість проведення монтажу?

## ***6. Правові основи безпеки життєдіяльності***

Статті та закони України про безпеку життєдіяльності.  
Управління та нагляд за безпекою життєдіяльності

### **§1. Статті та закони України про безпеку життєдіяльності**

Становлення суверенної України повинно супроводжуватися створенням безпечного стану довкілля, виробництва, побутових умов

для життєдіяльності людини. Основне місце в цьому процесі посідає законодавство у галузі регулювання відносин з охорони здоров'я людини та Навколишнього середовища і безпеки в надзвичайних ситуаціях й ситуаціях повсякденного життя, тобто безпеки життєдіяльності. Ці відносини регулюються нормативними актами різної юридичної сили - Конституцією, законами, урядовими підзаконними актами, відомчими нормативними актами та нормативними актами місцевих органів влади.

Законодавство щодо безпеки життєдіяльності включає законодавство України і => *Про охорону здоров'я*, => *Про охорону праці*, *про дорожній рух*, *про цивільну оборону*, => *Про охорону навколишнього середовища тощо*.

Основи законодавства України про охорону здоров'я від 19 листопада 1992 р. із змінами і доповненнями, внесеними законами України, проголошують, що кожна людина має природне невід'ємне і непорушне право на охорону здоров'я. Суспільство і держава відповідальні перед сучасним і майбутніми поколіннями за рівень здоров'я і збереження генофонду народу України, забезпечують пріоритетність охорони здоров'я в діяльності держави, поліпшення умов праці, навчання, побуту і відпочинку населення, розв'язання екологічних проблем, вдосконалення медичної допомоги і запровадження здорового способу життя.

*Основи законодавства України про охорону здоров'я* визначають правові, організаційні, економічні та соціальні засади охорони здоров'я в Україні, регулюють суспільні відносини у цій галузі з метою забезпечення гармонійного розвитку фізичних і духовних сил, високої працездатності і довголітнього активного життя громадян, усунення факторів, що шкідливо впливають на їх здоров'я, запобігання захворюваності, інвалідності та смертності і зниження їх рівня, поліпшення спадковості.

Законодавство України про охорону здоров'я базується на Конституції України і складається з цих Основ та інших прийнятих відповідно до них актів законодавства, що регулюють суспільні відносини у галузі охорони здоров'я.

*Закон України "Про забезпечення санітарного та епідемічного благополуччя населення"* від 24 лютого 1994 року і із змінами і доповненнями регулює суспільні відносини, які виникають у сфері забезпечення санітарного та епідемічного благополуччя, визначає відповідні права і обов'язки державних органів, підприємств, установ,

організацій та громадян, встановлює порядок організації державної санітарно-епідеміологічної служби і здійснення державного санітарно-епідеміологічного нагляду в Україні.

В статті 1 визначено, що санітарне та епідемічне благополуччя населення - оптимальні умови життєдіяльності, що забезпечують низький рівень захворюваності, відсутність шкідливого впливу на здоров'я населення факторів навколишнього середовища, а також умов для виникнення і поширення інфекційних захворювань.

*Закон України “Про охорону праці”* від 14 жовтня 1992 року визначає основні положення щодо реалізації конституційного права громадян на охорону їх життя і здоров'я в процесі трудової діяльності, регулює за участю відповідних державних органів відносини між власником підприємства, установи і організації або уповноваженим ним органом і працівником з питань безпеки, гігієни праці та виробничого середовища і встановлює єдиний порядок організації охорони праці в Україні.

*У статті 1 проголошується:*

“Охорона праці - це система правових, соціально-економічних, організаційно-технічних, санітарно-гігієнічних і лікувально-профілактичних заходів та засобів, спрямованих на збереження здоров'я і працездатності людини в процесі праці”.

Дія Закону поширюється на всі підприємства, установи і організації незалежно від форм власності та видів їх діяльності на усіх громадян, які працюють, а також залучені до праці на цих підприємствах. У разі, коли міжнародними договорами або угодами, в яких бере участь Україна, встановлено більш високі вимоги до охорони праці, ніж ті, що передбачено законодавством України, то застосовуються правила міжнародного договору або угоди.

*У статті 4 визначені основні принципи державної політики в галузі охорони праці.*

*Принципи державної політики в галузі охорони праці:*

- ❖ пріоритет життя і здоров'я працівників по відношенню до результатів виробничої діяльності підприємства, повної відповідальності власника за створення безпечних і нешкідливих умов праці;
- ❖ комплексне розв'язання завдань охорони праці на основі національних програм з цих питань та з урахуванням інших напрямів економічної і соціальної політики, досягнень у галузі науки і техніки та охорони навколишнього середовища;

- ❖ соціальний захист працівників, повного відшкодування шкоди особам, які потерпіли від нещасних випадків на виробництві і професійних захворювань;
- ❖ встановлення єдиних нормативів з охорони праці для всіх підприємств незалежно від форм власності і видів їх діяльності;
- ❖ використання економічних методів управління охороною праці, проведення політики пільгового оподаткування, що сприяє створенню безпечних і нешкідливих умов праці, участі держави у фінансуванні заходів щодо охорони праці;
- ❖ здійснення навчання населення, професійної підготовки і підвищення кваліфікації працівників з питань охорони праці;
- ❖ забезпечення координації діяльності державних органів, установ, організацій та об'єднань громадян, що вирішують різні проблеми охорони здоров'я, гігієни та безпеки праці, а також співробітництва і проведення консультацій між власниками та працівниками (їх представниками), між усіма соціальними групами і при прийнятті рішень з охорони праці на місцевому та державному рівнях;
- ❖ міжнародне співробітництво в галузі охорони праці, використання світового досвіду організації роботи щодо поліпшення умов і підвищення безпеки праці.

*Національна програма поліпшення стану безпеки, гігієни праці та виробничого середовища на 1996 - 2000 роки* (постанова Кабінету Міністрів України від 2 листопада 1996 р. № 1345) розроблена відповідно до Закону України “Про охорону праці”.

Головною метою *Національної програми* є удосконалення державної системи управління охороною праці, яка сприяла б вирішенню питань організаційного, матеріально-технічного, наукового та правового забезпечення робіт у галузі охорони праці, запобіганню нещасним випадкам, професійним захворюванням, аваріям і пожежам.

*Закон України “Про пожежну безпеку”* від 17 грудня 1993 року проголошує, що забезпечення пожежної безпеки є невід’ємною частиною державної діяльності щодо охорони життя та здоров’я людей, національного багатства і навколишнього природного середовища. Цей Закон визначає загальні правові, економічні та соціальні основи забезпечення пожежної безпеки на території України, регулює відносини державних органів, юридичних і

фізичних осіб у цій галузі незалежно від виду їх діяльності та форм власності.

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

Згідно з *Законом “Про цивільну оборону України”* від 3 лютого 1993 року кожен має право на захист свого життя і здоров’я від наслідків аварій, катастроф, пожеж, стихійного лиха та на вимогу гарантій забезпечення реалізації цього права від Кабінету Міністрів України, міністерств та інших центральних органів виконавчої влади, місцевих державних адміністрацій, органів місцевого самоврядування, керівництва підприємств, установ і організацій незалежно від форм власності і підпорядкування.

Держава як гарант цього права створює систему цивільної оборони, яка має своєю метою захист населення від небезпечних наслідків аварій і катастроф техногенного, екологічного, природного та воєнного характеру.

*Закон України “Про перевезення небезпечних вантажів”* від 06.04.2000 р. визначає правові, організаційні, соціальні та економічні засади діяльності, пов’язані з перевезенням небезпечних вантажів залізничним, морським, річковим, автомобільним та авіаційним транспортом. Основним напрямком державної політики у сфері перевезення небезпечних вантажів є виконання вимог екологічної, радіаційної і пожежної безпеки, фізичного захисту, захисту здоров’я людей, охорони праці, санітарно-епідеміологічного благополуччя населення та безпеки руху.

*Закон України “Про захист населення і територій від надзвичайних ситуацій техногенного та природного характеру”* від 08.06.2000 р. визначає організаційні та правові основи захисту громадян України, іноземців та осіб без громадянства, які перебувають на території України, захисту об’єктів виробничого і соціального призначення, довкілля від надзвичайних ситуацій техногенного та природного характеру.

*Закон України “Про об’єкти підвищеної небезпеки”* від 18.01.2001 р. визначає правові, економічні, соціальні та організаційні основи діяльності, пов’язаної з об’єктами підвищеної небезпеки і спрямований на захист життя і здоров’я людей та довкілля від

шкідливого впливу аварій на цих об'єктах шляхом запобігання їх виникненню, обмеження (локалізації) розвитку і локалізації наслідків.

Еколого-правове регулювання ґрунтується на нормах *Закону України “Про охорону навколишнього природного середовища”* від 25 червня 1991 року, який передбачає мету, завдання, принципи та механізми забезпечення ефективного природокористування, охорони довкілля, забезпечення екологічної безпеки.

## §2. Управління та нагляд за безпекою життєдіяльності

Контроль за дотриманням законодавства щодо безпеки життєдіяльності в Україні здійснюють різні державні та громадські організації. Серед них державні органи загальної, спеціальної та галузевої компетенції. До першої групи органів належать Верховна Рада, Кабінет Міністрів, виконавчі комітети місцевих рад народних депутатів, місцеві адміністрації. Державні органи спеціальної компетенції уповноважені контролювати діяльність підприємств, установ, організацій і громадян з питань охорони праці, охорони здоров'я, охорони навколишнього середовища.

*Державне управління охороною праці в Україні здійснюють:*

Кабінет Міністрів України;

Міністерство праці та соціальної політики України;

міністерства та інші центральні органи державної виконавчої влади;

місцева державна адміністрація, місцеві ради народних депутатів.

*Кабінет Міністрів України забезпечує:*

- ❖ реалізацію державної політики в галузі охорони праці;
- ❖ затверджує національну програму щодо поліпшення стану безпеки, гігієни праці і виробничого середовища;
- ❖ визначає функції міністерств, інших центральних органів державної виконавчої влади щодо створення безпечних і нешкідливих умов праці та нагляду за охороною праці;
- ❖ визначає порядок створення і використання державного, галузевих і регіональних фондів охорони праці.

Для розробки і реалізації цілісної системи державного управління охороною праці при Кабінеті Міністрів України створена Національна рада з питань безпечної життєвої діяльності населення, яку очолює віце-прем'єр-міністр України.

*Державний комітет України з нагляду за охороною праці:*

- ❖ здійснює комплексне управління охороною праці на державному рівні, реалізує державну політику в цій галузі;
- ❖ розробляє за участю міністерств, інших центральних органів державної виконавчої влади та профспілок національну програму поліпшення безпеки, гігієни праці та виробничого середовища і контролює її виконання;
- ❖ координує роботу міністерств, інших центральних органів державної виконавчої влади, місцевої державної адміністрації та об'єднань підприємств у галузі безпеки, гігієни праці та виробничого середовища;
- ❖ опрацьовує і переглядає спільно з органами праці, статистики і охорони здоров'я систему показників обліку умов і безпеки праці;
- ❖ бере участь у міжнародному співробітництві з питань охорони праці, вивчає, узагальнює і поширює світовий досвід у цій галузі, організовує виконання міжнародних договорів і угод з питань безпеки, гігієни праці та виробничого середовища;
- ❖ одержує від міністерств, інших центральних органів державної виконавчої влади, місцевої державної адміністрації та підприємств інформацію, необхідну для виконання покладених на нього завдань.

Міністерства, відомства та інші центральні органи державної виконавчої влади в межах своєї компетенції розробляють програми і прогнози в галузі охорони здоров'я, визначають єдині науково обґрунтовані державні стандарти, критерії та вимоги, що мають сприяти охороні здоров'я населення.

### *Питання для самоперевірки*

1. Від якого числа, місяця, року прийнято основне законодавство України про охорону здоров'я?
2. Закон України “Про забезпечення санітарного та епідемічного благополуччя населення”
3. Закон України “Про охорону праці та безпеку життєдіяльності”?
4. Принципи державної політики в галузі охорони праці та безпеки життєдіяльності?
5. Закон України “Про пожежну безпеку”?

6. Закон України “Про захист населення і територій від надзвичайних ситуацій техногенного та природного характеру”?
7. Закон України “Про об’єкти підвищеної небезпеки”?
8. Державне управління охороною праці в Україні здійснюють:
9. Що забезпечує Кабінет Міністрів України?
10. Охарактеризуйте основні положення Державного комітету України з нагляду за безпекою життєдіяльності та охороною праці?

### *Основні скорочення*

ВООЗ	Всесвітня організація охорони здоров’я
ДП	Дерево подій
ДВ	Дерево відмов
РОП	Ризик-орієнтований підхід
ГДК	Гранично допустима концентрація
МДР	Максимально допустимий рівень
ГДЕН	Гранично допустиме екологічне навантаження
ГДВ	Гранично допустимі викиди
ГДАН	Гранично допустиме антропогенне навантаження



МСК	Максимальне споживання кисню
ХО	Хвилинний об'єм
СО	Систолічний об'єм
ПТ	Пульсовий тиск
ДТ	Діастолічний тиск
СТ	Систолічний тиск
АТ	Артеріальний тиск
ЧСС	Частота серцевих скорочень
ПАН	Попередній аналіз небезпеки
ФП	Фільтраційний поглинач
ПРУ	Протирадіаційне укриття
ФВП	Фільтровентиляційне приміщення
НС	Надзвичайна ситуація
СВСП	Ступінь вертикальної стійкості повітря
ЗХЗ	Зона хімічного забруднення
ПЗХЗ	Прогнозована зона хімічного забруднення
СДОР	Сильнодіюча отруйна речовина
ХНО	Хімічно небезпечний об'єкт
ЗМХЗ	Зона можливого хімічного зараження
АРІНР	Аварійно рятувальні і невідкладні роботи
ОГД	Об'єкт господарської діяльності
ТГМ	Тверді горючі матеріали
РГМ	Рідкі горючі матеріали
ПО	Пожежна обстановка
АРС	Аварійно-рятувальна служба
МКРЗ	Міжнародна комісія з радіоактивного захисту

### *Найважливіші терміни, поняття*

Небезпека	Концентрація сталого розвитку
Безпека	Природні небезпеки
Життєдіяльність	Техногенні небезпеки
Безпека життєдіяльності	Соціальні небезпеки
Система „Людина – Машина - Середовище”	Потреби людини
Ризик	Ризик – орієнтований підхід
Концепція прийнятого ризику	Управління ризиком

Гранично допустимий ризик	Попередній аналіз небезпеки
Знехтуваний ризик	Моделювання небезпек
Матриця оцінки ризиків	Дерево подій і Дерево відмов
Психіка	Темперамент
Психічні процеси	Холерик
Психічні стани	Меланхолік
Психічні властивості	Флегматик
Людський чинник	Сангвінік
Пам'ять	Стрес
Здоров'я	Артеріальний тиск
Суспільний рівень здоров'я	Систолічний тиск
„Формула здоров'я”	Діастолічний тиск
Серцево – судинна система	Пульсовий тиск
Частота серцевих скорочень	Максимальне споживання кисню
Ергономіка	Тактична чутливість
Оператор	М'язова сила
Антропометрія	Енерговитрати
Робочі положення працівника	Втома
Робоче місце	Втрата працездатності

### *Індивідуально – дослідні завдання*

#### *до модульно – тестового завдання № 1*

1. Аварії, пожежі і вибухи на виробництві.
2. Безпека експлуатації електронно - обчислювальних машин (ЕОМ).
3. Безпека життєдіяльності як категорії.
4. Безпека під час експлуатації установок кріогенної техніки.
5. Безпека праці.
6. Біосфера і людина.
7. Взаємодія людини з біосферою.

8. Вимоги до евакуації пожежних виходів.
9. Вода – чинник життєзабезпечення.
10. Вплив нейролінгвістичного програмування на безпеку життєдіяльності людини.
11. Вплив транспорту та промисловості на НС.
12. Вплив шуму на людину.
13. Джерела, зони та рівень забруднення НС у разі аварії на АЕС.
14. Дії людини під час землетрусу.
15. Дія електромагнітних полів та випромінювань на організм людей.
16. Дія електромагнітного поля на організм людини.
17. Евакуація людей із будівель і приміщень.
18. Електромагнітне випромінювання та людська діяльність.
19. Емоційні реакції людини у ризиковому стані.
20. Життєдіяльність людини та довкілля.
21. Забруднення біосфери токсичними та радіоактивними відходами.
22. Забруднення НС радіоактивним цезієм –  $^{137}\text{Cs}$ .
23. Метеорологічно – небезпечні, стихійні явища екзогенного походження.
24. Надання першої долікарської медичної допомоги.
25. Надання першої допомоги при нещасних випадках.
26. Надзвичайна ситуація, викликана ядерним вибухом.
27. Надзвичайний стан, ситуація воєнного часу.
28. Небезпека природного та техногенного характеру.
29. Небезпеки природного та техногенного характеру.
30. Об'єкт і предмет вивчення ризику.
31. Пожежі, вибухи та аварії на виробництві.
32. Пожежні та вибухонебезпечні властивості речовин і матеріалів.
33. Причини та наслідки техногенних небезпек.
34. Причини, наслідки вибухонебезпечних речовин і матеріалів.
35. Ризик та безпека в предметній діяльності.
36. Ризик, його чинники та причини ризикової поведінки.
37. Ризик, оцінка небезпеки.
38. Спеціальне розслідування нещасних випадків.
39. Способи та засоби пожежогасіння.
40. Стихійні лиха природного походження та вплив на людську діяльність.
41. Стихійні лиха природного походження.

42. Стихійні лиха природного походження та їх серйозна та безпосередня загроза для здоров'я населення.
43. Техніка безпеки працівників та міжнародне законодавче право.
44. Техногенна небезпека та заходи подолання негативних наслідків, аварій та катастроф.
45. Управління та нагляд за безпекою життєдіяльності.
46. Фізико - хімічні процеси горіння.
47. Фізіологічні процеси горіння.
48. Характеристика шкідливих хімічних речовин та їх вплив на навколишнє середовище і людину.

#### до модульно – тестового завдання № 2

1. Завдання законодавства про охорону здоров'я. Права громадян у царині охорони здоров'я. Основні принципи охорони здоров'я.
2. Законодавство України про охорону праці.
3. Законодавство України про дорожній рух.
4. Законодавство України про захист людини від впливу іонізуючих випромінювань.
5. Завдання законодавства про охорону навколишнього природного середовища, принцип та об'єкти правової охорони навколишнього природного середовища.
6. Законодавство України про охорону атмосферного повітря.
7. Законодавство України про охорону водних ресурсів.
7. Природне середовище та його роль у життєдіяльності людини.
8. Законодавство України про охорону земельних ресурсів.
9. Законодавство України про тваринний світ.
10. Причини виникнення та класифікація надзвичайних ситуацій.
11. Найбільші у світі катастрофи, стихійні пиха, епідемії.
12. Надзвичайні ситуації минулого тижня.
13. Використовуючи класифікаційні картки надзвичайної ситуації, визначте, чи відноситься конкретне стихійне лихо, аварійна або інша подія до надзвичайної ситуації, а якщо так, то її вид та рівень.
14. Правовий режим надзвичайного стану.
15. Організація життєзабезпечення населення в надзвичайних ситуаціях.
16. Організація ліквідації надзвичайних ситуацій.
17. Організація першої долікарської допомоги на підприємствах, в установах та організаціях.

18. Аптечка першої долікарської допомоги.
19. Перша долікарська допомога при конкретних видах травм та захворювань.
20. Природні небезпеки.
21. Стихійні лиха, які завдають шкоди сільському господарству.
22. Загальні закономірності прояву природних стихійних лих.
23. Стихійні лиха, які найчастіше трапляються в Україні.
24. Характеристика найбільш руйнівних стихійних лих в історії людства
25. Небезпеки техногенного характеру.
26. Вплив техносфери на навколишнє середовище.
27. Найнебезпечніші аварії на підприємствах атомної енергетики.
28. Порівняльна оцінка впливу на людину природних та техногенних випромінювань.
29. Характеристика сильнодіючих отруйних речовин та їх вплив на організм людини.
30. Найвідоміші техногенні катастрофи на території України.
31. Аварія на ЧАЕС: причини та наслідки.
32. Медичні аспекти можливих наслідків промислових аварій та катастроф.
33. Соціально-політичні небезпеки.
34. Політичні конфлікти в Україні: причини виникнення та способи розв'язання.
35. Політико-правове виховання молоді як засіб запобігання політичним конфліктам.
36. Екологічні наслідки військових дій.
37. Соціально-політичні проблеми тероризму.
38. Злочинність - соціальна проблема сучасності.
39. Соціальні небезпеки: алкоголізм, куріння.
40. Екологічні проблеми в Україні.
41. Фактори, які становлять загрозу для генофонду нації.
42. Соціальні хвороби.
43. СНІД - чума XXI століття.
44. Наркоманія - шлях у безодню.
45. Небезпеки в сучасному урбанізованому середовищі.
46. Урбанізація в Україні.
47. Демографічні проблеми України.
48. Людина в міському середовищі.
49. Фактори ризику життя в урбанізованому середовищі.

50. Міста майбутнього.
51. Негативні фактори техносфери.
52. Негативні фактори виробничого середовища.
53. Оцінка впливу негативних факторів техносфери.
54. Проблеми шуму і тиші.
55. Вплив вібрації на життєдіяльність людини.
56. Іонізуюче випромінювання і забезпечення радіаційної безпеки.
57. Характеристика електромагнітних випромінювань та їх вплив на організм людини.
58. Своєрідний характер впливу електричного струму на організм людини.
59. Характеристика шкідливих хімічних речовин та їх вплив на навколишнє середовище і людину.
60. Позитивне та негативне у використанні хімічних речовин.
61. Біологічні фактори небезпек.
62. Використання хімічної та біологічної зброї.
63. Основні форми трудової діяльності людини.
64. Фізіологічна дія мікроклімату на людину.
65. Психофізіологічні фактори небезпеки життєдіяльності людини.
66. Основні психологічні особливості людини з точки зору безпеки життєдіяльності.
67. Значення психологічного клімату в колективі.
68. Шляхи підвищення працездатності людини.
69. Природа людини, її походження і сутність.
70. Потреба праці як одна з найважливіших потреб людського існування.
71. Природна (біологічна) та соціальна сутність людини.
72. Соціум як система суспільного співжиття людей.
73. Людина і техносфера.
74. Вода як найважливіший фактор середовища життєдіяльності людини.
75. Ґрунт - важливий компонент біосфери і основа життя.
76. Ідеї В.І.Вернадського про ноосферу.
77. Системи сприйняття людиною стану навколишнього середовища.
78. Значення якості харчових продуктів у життєдіяльності людини.
79. Людина і її здоров'я.
80. Навколишнє середовище і здоров'я людини.
81. Проблеми "третього стану" в самопочутті людини.

82. Стан здоров'я населення в Україні.
83. Залежність здоров'я людини від кліматичних умов навколишнього середовища
84. Врахування біоритмів в управлінні життєдіяльністю людини.
85. Значення ергономіки в системі безпеки життєдіяльності людини.
86. Психологічні властивості людини.
87. Таємниця довголіття.
88. Безпека людини - невід'ємна складова характеристики стратегічного напрямку розвитку людства.
89. ООН та концепція сталого людського розвитку.
90. Європейська програма навчання у сфері наук з ризиків.
91. Безпека життєдіяльності і споріднені науки та навчальні дисципліни.
92. Життя як вища форма існування матерії.
93. Діяльність - специфічно людська форма активності, необхідна умова існування людського суспільства.
94. Класифікація небезпек - перший крок до забезпечення безпеки.
95. Небезпеки очевидні і приховані.
96. Системно-структурний підхід і безпека життєдіяльності.
97. Приклади найбільших техногенних катастроф у світі (Бхопал, Севезо, Чорнобиль та ін.) як приклади порушення вимог безпеки систем.
98. Система "людина - життєве середовище" та її компоненти.
99. Менеджмент у системах "людина - життєве середовище".
100. Ієрархія систем "людина - життєве середовище" від рівня системи з однією особою до загальнолюдської системи.

### ***Використана література***

1. Желібо Є.П., Заверуха Н.М., Зацарний В.В. Безпека життєдіяльності. Навчальний посібник для студентів ВЗО. - К., 2005. - 320 с.
2. Пістун І.П. Безпека життєдіяльності. Навчальний посібник. - Суми, 1999. - 301 с.
3. Дикань С.А., Білоус І.О. Кількісне оцінювання ризиків для здоров'я людини / Методичний матеріал до виконання самостійної роботи з дисципліни „Безпека життєдіяльності” для студентів усіх спеціальностей денної та заочної форм навчання. - Полтава: ПолтНТУ, 2005. - 28 с.

4. Норми радіаційної безпеки України. НРБУ-97.
5. Константинов М.П., Журбенко О.А. Радіаційна безпека: Навч. посібник. – Суми, 2003. - 151 с.
6. Повышение устойчивости работы объектов народного хозяйства в военное время Г.П.Демиденко. - К., 1984.
7. Защита объектов народного хозяйства от оружия массового поражения: Справочник/ Г.П.Демиденко и др. – 2-е изд. - К.: Вища школа, 1989. – 287 с.
8. Прогнозування хімічної обстановки при аваріях на хімічно-небезпечних об'єктах і транспорті. Збірник допоміжних таблиць С.А.Дикань. – Полтава: ПолтНТУ, 2003. - 19 с.
9. Стеблюк М.І. Цивільна оборона: Підручник. – 2-ге вид., перероб. і доп. – К.: Знання-Прес, 2003. – 455 с.
10. СНиП 2.01.02-85. Противопожарные нормы. – М. – 1986.
11. СНиП 2.09.02-85. Производственные здания. – М. – 1986.
12. Алексеев Н.А. Стихийные явления в природе. – М.: Просвещение, 1988.
13. Рязанов И.А. Великие катастрофы в истории Земли. –М.: Наука, 1984.
14. Нежиховский Р.А. Наводнения на реках и озерах. М.: Гидрометиздат, 1998.
15. Рекомендации по выбору исходных данных для модели прогноза процесса подтопления городских территорий ПНИИИС. - М.: Стройиздат.-1986.-136с.
16. ДБН В 2 .25 – 97. Захисні споруди цивільної оборони.
17. Руководство по проектированию элементов конструкций убежищ гражданской обороны .- ЦНИИ Госстроя СССР. - 1987.
18. Руководство по проектированию противорадиационных укрытий. М., ЦНИИПромзданий Госстроя СССР.- 1981.
19. Каммерер Ю.Ю. Защитные сооружения гражданской обороны. М.: Энергоатомиздат. – 1985.
20. Москальова В.М. Основи охорони праці: Підручник. – Рівне: НУВГП, 2006. – 666 с.
21. Лапін В.М. Безпека життєдіяльності людини. Навчальний посібник. - Львів, 1999.
22. ДБН В 2 .25 – 97. Захисні споруди цивільної оборони.
23. Каммерер Ю.Ю. Защитные сооружения гражданской обороны. М.: Энергоатомиздат. – 1985.



24. Навчальна програма нормативної дисципліни „Безпека життєдіяльності для вищих навчальних закладів освіти”. Розробники В.В.Зацарний, В.Г.Мазур, В.М. Мосговий - К. Міністерство освіти 1999.
25. Надзвичайні ситуації. Основи законодавства України. Т.1,2 -К., 1998.
26. Вернадський В.С. Биосфера й ноосфера- М.: Наука, 1989. Буянов В.М. Первая медицинская помощь - М.: Медицина, 1987.
27. Захарченко М.В., Орлов М.В., Голубев А.К. та інш. Безпека життєдіяльності у повсякденних умовах виробництва, побуту та у надзвичайних ситуаціях. Навчальний посібник. - К.: 1996.
28. Законодавство України про охорону навколишнього середовища. К.: Парламентське видавництво, 2000.