**ПРАКТИЧНА РОБОТА № 3.**

Тема. Оцінка ризику небезпек середовища існування людини

***Мета роботи***: перевірити рівень знань із теоретичних основ безпеки життєдіяльності (основні поняття, означення, терміни БЖД; джерела небезпек та їх класифікація; методи визначення ризику), сформованість умінь і навичок з огляду на їх реалізацію в повсякденному житті; навчитися розраховувати показники ризику.

***Короткі теоретичні відомості***

**Предмет БЖД** – система «людина – життєве середовище» (моделі безпеки).

**Система «людина – життєве середовище»** є складною системою в тому розумінні, що в неї, як правило, входить велика кількість змінних і між якими існує велика кількість зв’язків. Відомо, що чим більше змінних та зв’язків між ними має система, тим важче ці зв’язки піддаються математичній обробці і виведенню універсальних законів. Складність вивчення систем «людина – життєве середовище» зумовлюється також і тим, що ці системи є багаторівневими, містять у собі позитивні, негативні та гомеостатичні зворотні зв’язки і мають багато емерджентних властивостей.

**Об’єкт БЖД** – безпека особи.

**Безпека** – стан захищеності особи, суспільства, держави від зовнішніх та внутрішніх загроз, який ґрунтується на діяльності людей, суспільства, держави, світового співтовариства щодо виявлення, запобігання, послаблення, усунення і відбиття небезпек та загроз, здатних їх знищити, позбавити фундаментальних матеріальних та духовних цінностей, нанести неприйнятні збитки, закрити шлях до виживання та розвитку.

**Небезпека** – подія, умова або ситуація, яка існує в навколишньому середовищі і здатна призвести до фізичної, психічної, моральної шкоди та поранень різного ступеня (навіть до смертельних).

Систематизація небезпек:

* за сферою (джерелом) походження: природні, техногенні, соціальні;за часом прояву: імпульсивні, кумулятивні;
* за локалізацією: атмосферні, гідросферні, літосферні, біосферні, космічні;
* за наслідками: травми, захворювання, аварії, пожежі, летальні наслідки;за збитками: соціальні, технічні, екологічні;
* за сферою прояву: побутові, виробничі, спортивні, транспортні тощо;за структурою: прості, складні, похідні;
* за характером впливу на людину: активні та пасивні.

Розрізняють джерела та фактори небезпек.

Джерела небезпек – природні процеси та явища, техногенне середовище й людські дії, що несуть у собі загрозу небезпеки. Небезпеку можуть створювати явища (ожеледиця), процеси (поділ ядер урану), об’єкти (хімічний завод), властивості (наркотик).

Розрізняють чотири групи джерел небезпеки:

* Природні
* Техногенні
* соціально- політичні
* комбіновані.

Природні небезпеки – об’єкти природи, явища, стихійні лиха.

Техногенні небезпеки – техніка, займисті речовини, електроенергія, випромінювання, генна інженерія, створення бактерій, штучно виведені породи тварин (бультер’єр).

Соціально-політичні небезпеки – конфлікти, тероризм, війни.

Комбіновані

– природно-техногенні (смог, кислотні дощі),

– природно-соціальні (туберкульоз),

– соціально-техногенні (вплив засобів масової інформації на свідомість людей).

Життєве середовище людини складається з трьох компонентів – природного, соціального або соціально-політичного, та техногенного середовищ:

* природне середовище (ґрунт, повітря, водоймища, рослини, тварини, Сонце, Місяць, планети тощо);
* соціальне, соціально-політичне середовище (форми спільної діяльності людей, єдність способу життя);
* техногенне середовище (житло, транспорт, знаряддя праці, промислові та енергетичні об’єкти, зброя, домашні і свійські тварини, сільськогосподарські рослини тощо).

Фактори небезпеки поділяються на вражаючі, шкідливі, небезпечні. *Вражаючий фактор* – чинник небезпек, що призводить до значних та незворотних змін у здоров’ї людини (включно летальні наслідки), аварій тощо.

***Шкідливий фактор*** – чинник небезпек, що може призвести до змін у здоров’ї людини, зниження працездатності, захворювання і навіть до смерті як результату захворювання.

***Небезпечний фактор*** – чинник небезпек, що може призвести до травм або різкого погіршення здоров’я (включно летальні наслідки).

Вражаючі фактори належать як до людини, так і до систем життєзабезпечення, шкідливі та небезпечні – безпосередньо до людини. Шкідливі фактори призводять до погіршення самопочуття, небезпечні – до травм, опіків, обморожень тощо. Шкідливі та небезпечні фактори за характером та природою впливу поділяються на чотири групи (таблиця 1).

***Потенційно-небезпечний об’єкт* –** об’єкт, на якому знаходяться небезпечні речовини або хімічні препарати.

Існують різні підходи до систематизації небезпек.

Таблиця 1

Характеристика факторів небезпек

|  |  |
| --- | --- |
| **Основні групи факторів небезпек** | **Основні характеристики** |
| Фізичні | підвищена або понижена відносна вологість;підвищена швидкість руху повітря;атмосферний тиск;недостатня освітленість;конструкції, що руйнуються;статична електрика тощо. |
| Хімічні | хімічні елементи в трьох агрегатних станах;хімічні елементи, які проникають до організму людини через органи дихання, шлунково- кишковий тракт, шкіру та слизові оболонки;характер дії: мутагенні, канцерогенні, збуджу-вальні, наркотичні, токсичні тощо. |
| Біологічні | макроорганізми: рослини та тварини;мікроорганізми: віруси, бактерії, грибкові орга-нізми. |
| Психофізіологічніі духовні | фізичні перевантаження: статичні, динамічні;нервово-психологічні перевантаження, розумова перевтома;стреси;незнання сутності та місця людини. |

***Номенклатура*** – перелік назв, термінів, систематизованих за певними ознаками. Приклад: перелік в алфавітному порядку окремих об’єктів (виробництв, процесів, професій тощо).

***Таксономія*** – класифікація та систематизація явищ, процесів, об’єктів, які здатні завдати шкоди. Приклад таксономії: класифікація небезпек за локалізацією, за часом прояву (імпульсивні, кумулятивні), за джерелом походження, за сферою прояву, за структурою, за наслідками, за характером впливу на людину(активні, пасивні).

***Квантифікація*** – введення кількісних характеристик для оцінювання ступеня небезпеки. Найпоширенішою характеристикою є ступінь ризику.

***Ідентифікація*** – визначення типу небезпеки та встановлення її характеристик.

Необхідно також розрізняти потенційні та реальні небезпеки. Зокрема, потенційно небезпечними в сучасному помешканні є газова плита, електроприлади (телевізор, холодильник та ін.), медикаменти в аптечці, пожежонебезпечні рідини, що використовуються в побуті тощо. Однак наявність потенційної не- безпеки не завжди супроводжується її негативним впливом на людину. Потрібна причина (умова), при якій потенційна небезпека переходить в реальну, своєрідний пусковий механізм‖. Тому тріада – небезпека – причина – небажаний результат‖ – це логічний процес розвитку, що реалізовує потенційну небезпекув реальну загрозу чи наслідки. Прикладом таких тріад можуть бути:

- витікання газу з газової плити – іскра – вибух;

- електричний струм – коротке замикання – ураження;

- медикаменти – прийняття надмірної дози – отруєння і т. д.

***Ризик*** – частота прояву небезпек, імовірність небезпек, усвідомлена можливість небезпек.

Ризик поділяють на індивідуальний, груповий та загальний; немотивований і мотивований (виправданий та невиправданий).

Ризиком життєдіяльності на територіях підвищеної природно-техногенної небезпеки вважають ймовірність втрати здоров'я або загибелі людей внаслідок прояву уражаючих чинників природної чи техногенної НС.

**Чинник ризику** – це чинник, що не є причиною реалізації небезпеки, але який збільшує вірогідність її виникнення.

**Об'єкт ризику** – це те, що піддається ризику. Розрізняють наступні види ризику:

1) індивідуальний; 2) технічний; 3) екологічний; 4) соціальний;

5) економічний; 6) інші.

Аналітично ризик (R) визначається за формулою:

|  |  |
| --- | --- |
|  | (1.1) |

де

N(t) – частота реалізації небезпек у часі (кількість подій з небажаними наслідками);

Q(t) – кількість небезпек за проміжок часу (максимальна кількість подій).

Також для оцінки ризику небезпечних ситуацій в світовій практиці користуються

узагальненою формулою:

|  |  |
| --- | --- |
| R=P∙U | (1.2) |

де

P – вірогідність небезпеки,

U – величина наслідків (збиток).

Виходячи з чисельного значення R ризик небезпек класифікують наступним чином:

• незначний ризик - ≤ 1∙10-6;

• припустимий ризик - 1∙10-6 ÷ 5∙10-5;

• високий (терпимий) ризик - 5∙ 10-5 ÷ 5∙ 10-4;

• неприпустимий ризик - ≥ 5∙ 10-4.

Величину 1∙10-6 ще називають пороговим рівнем ризику.

Методологія дослідження ризику виникнення аварії включає три фази.

Перша фаза – попередній аналіз аварій. Метою цієї фази дослідження ризику є визначення системи і виявлення можливості аварій. Єдиним засобом до розуміння причин та умов виникнення аварій є інженерний здоровий глузд і детальний аналіз умов довкілля, самого процесу і необхідного обладнання. Фундаментальними, щодо цього, є знання з токсичності матеріалів, їх корозійної стійкості, вибухонебезпечності та займистості, а також знання нормативних документів з проблем забезпечення безпеки. Загалом, перша фаза дослідження ризику являє собою першу спробу визначення стану технічних засобів системи і подій, які можуть призвести до аварій системи ще на стадії проектування. Після виявлення аварій їх класифікують відповідно відповідно до характеру їхніх наслідків.

Типова класифікаційна шкала помилок, які призводять до виникнення аварій: 1 клас – безпечні. До цього класу належать помилки персоналу, недоробки в проекті або порушення в роботі окремих вузлів, які не призводять до істотних порушень системи в цілому, людських жертв і пошкодження обладнання.

2 клас – граничні. До цього класу належать помилки персоналу, недоробки в проекті або порушення в роботі окремих вузлів, які хоч і призводять до істотних порушень системи в цілому, однак піддаються виправленню без людських жертв і завдання істотних збитків обладнанню.

3 клас – критичні. До цього класу належать помилки персоналу, недоробки в проекті або порушення в роботі окремих вузлів, які порушують роботу систему в цілому, призводить до пошкодження обладнання або до таких аварій, що потребують прийняття негативних дій для врятування людей та обладнання.

4 клас – катастрофічні. До цього класу належать помилки персоналу, недоробки в проекті або порушення в роботі окремих вузлів, які істотно порушують роботу системи вцілому, що призводить до руйнування обладнання, травм персоналу і навіть людських жертв.

Друга фаза – визначення послідовності негативних подій (побудова дерева подій, дерева помилок). Методика, яка ґрунтується на використанні дерева помилок (відповідно до типової класифікаційної шкали), забезпечує визначення ланцюгу збоїв і відказів обладнання з помилок оператора, що може призвести до головної події‖, тобто аварії. Використання дерева помилок дає змогу визначити такі показники як коефіцієнт неготовності та імовірності відмови технічних систем, які отримують в результаті спеціальних випробувань або узагальнення досвіду експлуатації.

***Приклад 1.*** Обчисліть ризик отруєння на підприємстві (у розрахунку за рік), якщо загальна кількість працюючих становить 5000 чоловік, за останні 4 роки отруїлися 5 чоловік. Обчисліть величину групового ризику, якщо на подібних підприємствах в Україні працює 200000 чоловік.

*Розв’язання*

Знаходимо кількість працівників, які отруїлися за 1 рік: 5/4=1,25. Розраховуємо індивідуальний ризик R = 1,25/5000=2,5 10-4.

Розраховуємо груповий ризик R = 1,25/200000=6,25 10-6. Р(А) = Σ Р(А) – при одночасному впливі декількох подій.

***Приклад 2.*** Обчисліть ризик автомобільної аварії (за рік) у місті, якщо на автомобілях їздять 1500 осіб. За останні 16 років загинуло 13 осіб, а за 4 роки травмовано 7.

*Розв’язання*

Знаходимо кількість осіб, які загинули за рік 13/16=0,8. Знаходимо кількість осіб, які травмовано за рік 7/4=1,8.

Індивідуальний ризик загибелі становить R = 0,8:1500=5,3∙10-4. Індивідуальний ризик травмування становить R = 1,8:1500=12∙10-4. Загальний ризик становить

R = 12∙10-4 +5,3∙10-4 =17,3∙10-4.

Обчислення ступеня ризику через вірогідність безпечної роботи здійснюється за формулою:

|  |  |
| --- | --- |
| P=(1- T\*/N∙T)n, | (1.3) |

де Т\* – розрахунковий відрізок часу; Т – час, за який відбувалася подія; N – кількість груп; n – кількість небажаних подій.

Критерії: Р≥0,95 – безпечно, Р≤0,95 – небезпечно.

**Практичне завдання**

**Скласти по три задачі на два приклади у теоретичних відомостях**

***Контрольні питання***

1. Як здійснюється класифікація небезпек?

2. Як можна трактувати термін «ризик»? Вкажіть види ризику.

3. Які є фактори небезпеки? Як класифікують фактори небезпек?

4. Що таке потенційно небезпечний об’єкт? Наведіть приклади.

5. Що таке номенклатура небезпек?