

ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ТЕЛЕКОМУНІКАЦІЙ
Кафедра Безпеки життєдіяльності та охорони праці

ЗАТВЕРДЖУЮ
Завідувач кафедри Безпеки життєдіяльності
та охорони праці к.т.н., с.н.с.
В.С. Наконечний
(підпис, ініціали, прізвище)

" ___ " _____ 20__ року

МЕТОДИЧНА РОЗРОБКА

для проведення лабораторного (практичного) заняття

зі студентами інституту (факультету) для студентів університету всіх спеціальностей

з навчальної дисципліни: Цивільний захист

Тема: 7. Спеціальна функція у сфері цивільного захисту

Заняття: 1. Організація і проведення досліджень з оцінки стійкості об'єкта

Час: 2 години

Навчальна та виховна мета

1. Вивчити поняття стійкості та порядок організації і проведення досліджень з оцінки стійкості об'єкта.
2. Вивчити шляхи підвищення стійкості об'єктів.

Навчально-методичне забезпечення

1. Мультимедійний проектор (кадропроєктор).
2. Слайди для мультимедійного проектору (кадропроєктору).
3. Роздавальний матеріал.

Обговорено та схвалено на засіданні кафедри
" ___ " _____ 20__ року Протокол № ___

План проведення заняття

1. Поняття стійкості. Порядок організації і проведення досліджень з оцінки стійкості об'єкта
2. Шляхи підвищення стійкості об'єктів
3. Проведення досліджень з оцінки стійкості об'єкта

1. Поняття стійкості. Порядок організації і проведення досліджень з оцінки стійкості об'єкта

Під *стійкістю об'єкта господарювання* (ОГ) розуміють здатність його будівель і споруд, комунально-енергетичних мереж, верстатів та обладнання (тобто всього інженерно-технічного комплексу) протистояти впливові різних несприятливих чинників.

Під *стійкістю роботи ОГ* розуміють його здатність випускати встановлені види продукції у необхідних обсягах і номенклатурах в умовах надзвичайних ситуацій, а при незначних і середніх руйнуваннях і при частковому порушенні зв'язків по кооперації і поставках відновлювати своє виробництво в мінімально короткі терміни. Для об'єктів галузей, які не виробляють матеріальних цінностей (транспорт, зв'язок, торгівля тощо), стійкість їх роботи передбачає здатність безперервно виконувати свої функції.

На *стійкість роботи ОГ у надзвичайних ситуаціях впливають такі фактори*:

1. Надійність захисту персоналу ОГ.
2. Здатність інженерно-технічного комплексу протистояти дії уражаючих чинників надзвичайних ситуацій.
3. Захищеність від можливих вторинних уражаючих чинників.
4. Надійність системи постачання ОГ всім необхідним для випуску запланованої продукції.
5. Стійкість і безперервність управління.
6. Підготовленість ОГ до проведення рятувальних та інших невідкладних робіт по відновленню порушеного виробництва.

Методика оцінки стійкості ОГ заснована на таких вихідних положеннях:

- стійкість ОГ оцінюється по відношенню до кожного з можливих варіантів аварій, стихійного лиха або уражаючих чинників сучасної зброї;
- значення параметрів уражаючих чинників приймається максимальними щодо умов ОГ;
- оцінюється стійкість кожного елемента ОГ;
- стійкість ОГ оцінюється за стійкістю елемента, що має найменшу стійкість.

Процес планування і проведення досліджень здійснюється в три етапи: перший - підготовчий; другий - оцінка стійкості функціонування ОГ в умовах надзвичайної ситуації; третій – розробка заходів щодо підвищення стійкості роботи ОГ.

1. На першому етапі розробляються керівні документи, визначається склад учасників дослідження і організується їх підготовка.

Основними документами для організації досліджень стійкості роботи ОГ є:
наказ керівника підприємства щодо проведення дослідження;
календарний план основних заходів з підготовки до проведення досліджень;
план проведення досліджень.

Наказ керівника підприємства розробляється на підставі вказівок старшого начальника з урахуванням умов пов'язаних з виробничою діяльністю об'єкта. В наказі вказується: мета і завдання дослідження; терміни проведення робіт; склад учасників досліджень; склад і завдання дослідницьких груп; терміни готовності звітної документації.

Календарний план основних заходів з підготовки до проведення досліджень визначає: основні заходи; терміни їх виконання; відповідальних виконавців; сили та засоби, які залучаються для виконання завдань.

План проведення досліджень є основним документом, який визначає зміст роботи керівника дослідження і груп головних спеціалістів. В плані вказується: тема дослідження; мета дослідження; тривалість дослідження (1,5-3 міс залежно від обсягу роботи та підготовки учасників); склад дослідницьких груп та зміст їх роботи (в залежності від обсягу вирішуваних завдань та специфіки виробництва); порядок проведення дослідження.

2. На другому етапі аналізується стійкість і уразливість елементів ОГ в умовах надзвичайної ситуації, а також оцінюється небезпека виходу з ладу чи руйнування елементів або всього ОГ в цілому.

Загальне керівництво дослідженням стійкості об'єкту здійснює керівник ОГ, він надає наказ, в якому визначається завдання, терміни, склад дослідницьких груп та час представлення звітної документації.

Групу керівника досліджень (групу комплексних досліджень) очолює головний інженер підприємства. До цієї групи входить: начальник штабу цивільного захисту (ЦЗ) об'єкту, головний технолог, головний енергетик, головний механік, начальник відділу капітального будівництва, начальник відділу матеріально - технічного постачання (МТП), представники проектних та науково - дослідних організацій.

Дослідницькі групи можуть бути наступними:

Група начальника капітального будівництва - здійснює оцінку стійкості виробничих будівель та споруд об'єкту до впливу уражаючих чинників, визначає заходи, які необхідно провести для підвищення їх стійкості.

Група головного енергетика оцінює стійкість енергопостачання, водопостачання та каналізації, подачі газу та інших видів палива.

Група головного механіка оцінює стійкість технологічного обладнання, визначає можливі втрати верстатів, приладів, систем автоматичного керування, способи захисту та зберігання обладнання, потреби сил та засобів, строки та об'єм відновлювальних робіт.

Група головного технолога оцінює стійкість технологічного процесу та можливість безаварійної зупинки виробництва по сигналу "Повітряна тривога".

Група начальника МТП аналізує систему забезпечення виробництва усім необхідним для випуску продукції. Визначає необхідні резерви сировини, обладнання, комплектуючих виробів, місця їх розосереджування.

Група штабу ЦЗ оцінює загальне становище ЦЗ об'єкту та службовців. Для цієї роботи притягається ряд начальників служб, які виконують відповідні функції.

Служба оповіщення і зв'язку вивчає і оцінює стійкість зв'язку з органами ЦЗ, виробничими підрозділами і формуваннями ЦЗ. Оцінює надійність системи зв'язку і оповіщення, повноту обладнання пунктів управління.

Служба сховищ і укриттів оцінює інженерний захист робітників і службовців, правильність експлуатації сховищ і укриттів, готовність їх до використання за прямим призначенням. Розраховує час на оповіщення робітників і службовців, збір і укриття їх в захисних спорудах.

Служба радіаційного та хімічного захисту оцінює можливості роботи об'єкта в умовах радіації і дає пропозиції щодо захисту робітників і службовців від радіоактивного зараження, визначає типові режими радіаційного захисту людей, розробляє графік робочих змін для проведення рятувальних та інших невідкладних робіт (РіНР). Аналізує забезпеченість робітників і службовців засобами індивідуального захисту, умови зберігання і порядок їх видачі. Готує пропозиції щодо організації і ведення радіаційної і хімічної розвідки, організації санітарної обробки людей, знезараження одягу, транспорту, техніки і споруд.

Медична служба розробляє заходи щодо організації медичного обслуговування робітників та службовців на об'єкті і в замиській зоні, а також при проведенні РіНР. Визначає сили і засоби для надання першої медичної допомоги потерпілим. Виробляє рекомендації з організації дозиметричного контролю при перебуванні людей у зоні радіоактивного зараження і рекомендації з захисту продуктів харчування і джерел водопостачання.

Служба охорони громадського порядку розробляє заходи з підсилення пропускового режиму, охорони матеріальних цінностей, забезпечення громадського порядку.

3. На третьому етапі підводяться підсумки проведених досліджень. Групи спеціалістів за підсумками досліджень готують пропозиції з захисту робітників та службовців і підвищення стійкості елементів виробництва, які досліджуються.

Група комплексних досліджень на основі доповідей інших груп складає загальний план, в якому визначаються:

можливості щодо захисту робітників і службовців;
загальна оцінка стійкості об'єкта, найбільш слабкі (вразливі) ділянки виробництва;
практичні заходи, терміни та обсяги робіт, які виконуються при повсякденній діяльності та при загрозі АС; порядок та приблизні строки відновлюваних робіт при різних ступенях руйнування.

За результатами досліджень розробляються плани, в яких визначаються відповідні заходи, необхідні кошти на їх проведення, терміни і відповідальні особи за їх виконання.

2. Шляхи підвищення стійкості об'єктів

Підвищення стійкості роботи ОГД досягається завчасним проведенням комплексу **інженерно-технічних, технологічних та організаційних заходів**, які спрямовані на максимальне зниження дії вражаючих факторів і створення умов для ліквідації наслідків АС.

Інженерно-технічні заходи — це комплекс робіт, що забезпечують підвищення стійкості виробничих будинків і споруд, обладнання, комунально-енергетичних систем:

1. Захист основних виробничих фондів від вражаючих факторів, в тому числі і від вторинних, які виникають в умовах НС: підвищення протидії будинків, споруд і конструкцій об'єкта до вражаючих факторів та захист технологічного обладнання, верстатів, систем і комунікацій та інших засобів, що формують основу виробничого процесу.

2. Створення надійних систем електро-, водо- та теплозабезпечення об'єктів:

- підвищення стійкості електрозабезпечення: розподіл схеми електромереж на незалежно працюючі частини; закілювання електромереж та підключення їх до декількох джерел енергозабезпечення;

- створення резерву дизельних електростанцій;

- підвищення стійкості систем водопостачання: водопостачання від двох незалежних джерел, одне з яких підземне; захист вододжерел та резервуарів чистої води; створення обвідних ліній навколо водонапірних веж;

3. Підвищення стійкості систем газу, тепло- та паливо- забезпечення: розподільні газопроводи робити підземними та передбачати їх кільцювання: газорозподільні станції та опорні пункти обвідних газопроводів передбачати в підземному варіанті; встановлювати в основних вузлових точках систем газозабезпечення автоматичні вимикаючі пристрої, які спрацьовують при аваріях.

4. Підвищення протипожежної стійкості: максимальне скорочення запасів паливо та вибухонебезпечних речовин; проведення профілактичних протипожежних заходів; підготовка сил і засобів пожежогасіння.

Технологічні заходи забезпечують підвищення стійкості роботи об'єкті шляхом зміни технологічного процесу, що сприяє спрощенню виробництва продукції та усуває можливість виникнення вторинних вражаючих факторів.

Організаційні заходи передбачають розробку і планування дій керівного командно-начальницького складу штабу, служб і формувань ЦЗ щодо захисту робітників і службовців, проведення РІНР, відновлення виробництва, а саме:

1. Забезпечення надійного захисту робітників та службовців від вражаючих факторів сучасної зброї, аварії, катастрофи і стихійного лиха (досягається комплексним використанням чотирьох основних способів: укриттям людей в захисних спорудах;

проведенням евакуаційних заходів; радіаційно-хімічним захистом; медичним і біологічним захистом);

2. Висока підготовка керівного складу;

3. Своєчасне прийняття вірних рішень та постановка завдань підлеглим у відповідності до обстановки, що склалася

4. Стійке забезпечення всім необхідним для випуску запланованої продукції: наявність кількох джерел постачання та створення запасів сировини, палива, комплектуючих вузлів і деталей, обладнання на випадок дезорганізації постачання.;

5. Підвищення надійності та оперативності управління виробництвом та ЦЗ:

- підготовка захищених пунктів управління, обладнаних автоматизованими робочими місцями і сучасними засобами зв'язку з основними та резервними каналами, можливістю перебування на них тривалий термін;

- забезпечення можливості своєчасного оповіщення, оперативного інформування та доведення команд до кожного працівника та службовця ОГ по основним та дублюючим каналам зв'язку та іншими способами.

6. Підготовка до прискореного (негайного) відновлення порушеного виробництва:

- розробка необхідної технічної та технологічної документації;

- створення запасів матеріальних засобів для відновлювальних робіт;

- наявність типових планів організації відновлювальних робіт для різних уражаючих факторів;

- визначення черговості робіт по відновленню виробництва з урахуванням наявних ресурсів та місцевих умов.

3. Проведення досліджень з оцінки стійкості об'єкта

МЕТОДИКА ОЦІНКИ СТІЙКОСТІ РОБОТИ ОБ'ЄКТУ ДО ВПЛИВУ РАДІОАКТИВНОГО ЗАРАЖЕННЯ (на прикладі механічного цеху)

Вихідні дані: рівень радіації на об'єкті через 1 год після аварії $P_1 = 100 \text{ Р/год}$; вбудоване сховище розташоване під одноповерховою будівлею (коефіцієнта, який враховує умови розташування сховища $K_p=8$) механічного цеху з коефіцієнтом послаблення $K_{\text{осл.бвд.}} = 7$; перекриття сховища із залізобетону (товщина половинного ослаблення $d_1 = 5,7 \text{ см}$) завтовшки $h_1=53 \text{ см}$ і ґрунтової подушки (товщина половинного ослаблення $d_2 = 8,1 \text{ см}$) завтовшки $h_2=40 \text{ см}$; установлена доза випромінювання $D_{\text{вст}}=10 \text{ Р}$; час початку робіт $t_n=1 \text{ год}$; час роботи зміни $t_p = 12 \text{ год}$.

Розв'язання:

1. Коефіцієнт $K_{\text{осл.сх}}$ знаходять за виразом:

2. Час після аварії:
$$K_{\text{осл.сх}} = K_p \prod_{i=1}^n 2^{\frac{h_i}{d_i}} = 8 \cdot 2^{\frac{53}{5,7}} \cdot 2^{\frac{40}{8,1}} = 154422 .$$
 закінчення роботи зміни

$$t_k = t_n + t_p = 1 \text{ год.} + 12 \text{ год} = 13 \text{ год,}$$

де t_n — час початку роботи (опромінення) після аварії, год;

t_p — час роботи зміни, год.

3. Потужність експозиційної дози (рівень радіації) на час закінчення роботи зміни після аварії t_k

$$P_k = P_n \frac{K_k}{K_n} = 100 \text{ Р/ГОД} \cdot \frac{0,36}{1} = 36 \quad \text{Р/год,}$$

де K_k і K_n значення K_t при $t = 13 \text{ год}$ та $t = 1 \text{ год}$ відповідно, взяті з табл.1, а $P_n = P_1$.

4. Доза радіації, які можуть одержати робітники і службовці чергової зміни при рівні радіації через 1 год після аварії $P_1 = 100 \text{ Р/год}$ на відкритій місцевості

$$D_{p.z.vidkr} = 1,7(P_k t_k - P_n t_n) = 1,7(36 \text{ Р/год} \cdot 13 \text{ год} - 100 \text{ Р/год} \cdot 1 \text{ год}) = 626 \text{ Р.}$$

5. Доза радіації, яку отримують робітники і службовці чергової зміни, що перебувають:

- у приміщенні механічного цеху:

$$D_{буд} = D_{p.z.vidkr} / K_{осл.буд} = 626 \text{ Р} / 7 = 89,4 \text{ Р}; \text{ працездатність} - \text{збережена (за табл.2)}$$

- у сховищі:

$$D_{сх} = D_{p.z.vidkr} / K_{осл.сх} = 626 \text{ Р} / 154422 = 0,004 \text{ Р.}$$

6. Граничне значення потужності експозиційної дози (рівня радіації) на 1 год . після аварії, до якого можлива робота механічного цеху у звичайному режимі:

$$P_{n \text{ lim}} = \frac{D_{уст} \cdot K_{осл.буд}}{1,7 \left(\frac{K_k}{K_n} \cdot t_k - t_n \right)} = \frac{10 \text{ Р} \cdot 7}{1,7 \cdot (0,36 \cdot 13 \text{ год} - 1 \text{ год})} = 11,2 \quad \text{Р/год}$$

7. Час, необхідний для спаду рівня радіації до потрібного рівня, можна визначити за табл. 1 після обчислення коефіцієнта K_t :

$$K_t = P_{n \text{ lim}} / P_n = 11,2 \text{ Р/год} / 100 \text{ Р/год} = 0,112, \text{ тобто } t_{снод} \text{ більше 6 діб.}$$

Таблиця 1

Коефіцієнти $K = t^{0,4}$ для перерахування рівнів на різний час t після аварії

| $t, \text{ год}$ | K_t | $t, \text{ год}$ | K_t | $t, \text{ год}$ | K_t | $t, \text{ год}$ | K_t |
|------------------|-------|------------------|-------|------------------|-------|------------------|-------|
| 0,5 | 1,32 | 4,5 | 0,545 | 8,5 | 0,427 | 16 | 0,33 |
| 1 | 1 | 5 | 0,525 | 9 | 0,417 | 20 | 0,303 |
| 1,5 | 0,85 | 5,5 | 0,508 | 9,5 | 0,408 | 1 доба | 0,282 |
| 2 | 0,76 | 6 | 0,49 | 10 | 0,4 | 2 доби | 0,213 |
| 2,5 | 0,7 | 6,5 | 0,474 | 10,5 | 0,39 | 3 доби | 0,182 |
| 3 | 0,645 | 7 | 0,465 | 11 | 0,385 | 4 доби | 0,162 |
| 3,5 | 0,61 | 7,5 | 0,447 | 11,5 | 0,377 | 5 діб | 0,146 |
| 4 | 0,575 | 8 | 0,434 | 12 | 0,37 | 6 діб | 0,137 |

Таблиця 2

Дані оцінки працездатності опроміненних

| Категорії працездатності | Дози опромінення (рад), отримані протягом | |
|--------------------------|---|-----------|
| | 4 діб | 30 діб |
| Повна | менше 50 | менше 100 |
| Збережена | 50-200 | 100-300 |
| Обмежена | 200-400 | 300-500 |
| Суттєво обмежена | 400-600 | 500-700 |

Варіанти завдань

| Вар | P_1 | t_n | t_p | h_1 | h_2 |
|-----|-------|-------|-------|-------|-------|
| 1 | 40 | 1 | 7 | 15 | 21 |
| 2 | 45 | 1 | 8 | 18 | 23 |
| 3 | 50 | 1 | 9 | 21 | 25 |
| 4 | 55 | 1 | 10 | 24 | 27 |
| 5 | 60 | 1 | 11 | 27 | 29 |
| 6 | 65 | 1 | 7 | 30 | 31 |
| 7 | 70 | 1 | 8 | 33 | 33 |
| 8 | 75 | 1 | 9 | 36 | 35 |
| 9 | 80 | 1 | 10 | 39 | 37 |
| 10 | 40 | 1 | 11 | 42 | 39 |
| 11 | 45 | 1 | 7 | 45 | 41 |
| 12 | 50 | 1 | 8 | 15 | 21 |
| 13 | 55 | 1 | 9 | 18 | 23 |
| 14 | 60 | 1 | 10 | 21 | 25 |
| 15 | 65 | 1 | 11 | 24 | 27 |
| 16 | 70 | 1 | 7 | 27 | 29 |
| 17 | 75 | 1 | 8 | 30 | 31 |
| 18 | 80 | 1 | 9 | 33 | 33 |
| 19 | 40 | 1 | 10 | 36 | 35 |
| 20 | 45 | 1 | 11 | 39 | 37 |
| 21 | 50 | 1 | 7 | 42 | 39 |
| 22 | 55 | 1 | 8 | 45 | 41 |
| 23 | 60 | 1 | 9 | 15 | 21 |
| 24 | 65 | 1 | 10 | 18 | 23 |
| 25 | 70 | 1 | 11 | 21 | 25 |
| 26 | 75 | 1 | 7 | 24 | 27 |
| 27 | 80 | 1 | 8 | 27 | 29 |
| 28 | 45 | 1 | 9 | 30 | 31 |
| 29 | 50 | 1 | 10 | 33 | 33 |
| 30 | 55 | 1 | 11 | 36 | 35 |
| 31 | 60 | 1 | 7 | 39 | 37 |
| 32 | 65 | 1 | 8 | 42 | 39 |
| 33 | 70 | 1 | 9 | 45 | 41 |
| 34 | 75 | 1 | 10 | 47 | 43 |

Кожному студенту видається персональне завдання, роздавальний матеріал. Відповідно до завдання слухачі здійснюють практичні розрахунки, висновки з отриманих результатів.

Індивідуальний звіт з виконаної роботи оформляється на бланку затвердженого зразка, його захист перед викладачем здійснюється на протязі заняття.

Доцент кафедри БЖД та ОП, к. військ.н., доцент

О. І. Вальченко