

Всеукраїнський конкурс студентських наукових робіт

Напрямок: «Пожежна безпека»

Тема: «Стійкість роботи промислових підприємств
в надзвичайних ситуаціях»

Шифр: «Перемога»

2020

АНОТАЦІЯ

наукової роботи під шифром «Перемога»

Актуальність роботи в підвищенні знань про стійкість роботи промислових підприємств в надзвичайних ситуаціях.

Об'єкт досліджень вражаючі фактори надзвичайних ситуацій та їх вплив на роботу промислових підприємств в надзвичайних ситуаціях.

Мета роботи – розробка методів підвищення стійкість роботи промислових підприємств в надзвичайних ситуаціях.

Загальна характеристика наукової роботи: вступ, 3 розділу друкованих сторінок, висновок, наукові джерела.

Ключові слова: НАДЗВИЧАЙНІ СИТУАЦІЇ, ВРАЖАЮЧІ ФАКТОРИ, ПРОМИСЛОВІ ПІДПРИЄМСТВА, СТІЙКІСТЬ РОБОТИ.

ЗМІСТ

ВСТУП.....	4
1. ОСНОВИ СТІЙКОСТІ РОБОТИ ПРОМИСЛОВИХ ПІДПРИЄМСТВ В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ	5
1.1. Сутність стійкості роботи	5
1.2. Фактори, які впливають на стійкість роботи промислових підприємств в надзвичайних ситуаціях.....	5
1.3 Організація дослідження стійкості роботи	5
2. ВРАЖАЮЧІ ФАКТОРИ НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ ТА ОЦІНКА СТІЙКОСТІ ПІДПРИЄМСТВ ДО ЇХ ВПЛИВУ	11
2.1 Вражаючі фактори надзвичайних ситуацій.....	11
2.2 Оцінка стійкості до впливу повітряної ударної хвилі (ПУХ).....	11
2.3 Оцінка стійкості до дії теплового випромінювання	12
2.4 Оцінка стійкості до впливу радіоактивного зараження	15
2.5 Оцінка стійкості до дії електромагнітного імпульсу (ЕМІ).....	16
3. ПІДВИЩЕННЯ СТІЙКОСТІ РОБОТИ ПІДПРИЄМСТВ В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ.....	17
3.1 Шляхи підвищення стійкості роботи підприємств в надзвичайних ситуаціях.....	17
3.2 Захист робітників і службовців.....	18
3.3 Захист засобів виробництва	19
3.4 Забезпечення стійкого постачання підприємств	20
3.5 Підготовка до відновлення порушеного виробництва	22
3.6 Підвищення надійності управління виробництвом та ГЗ в НС	22
4. ВИСНОВОК.....	24
5. СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ.....	25

ВСТУП

Економіка країни відіграє вирішальну роль в надзвичайних ситуаціях як мирного так і воєнного часу. Згідно Кодексу цивільного захисту України одним з основних завдань цивільного захисту є проведення заходів, спрямованих на підвищення стійкості роботи промислових об'єктів в умовах надзвичайних ситуацій.

1. ОСНОВИ СТІЙКОСТІ РОБОТИ ПРОМИСЛОВИХ ПІДПРИЄМСТВ В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ

1.1. Сутність стійкості роботи

Під стійкістю роботи промислового об'єкта розуміють здатність його в надзвичайних ситуаціях випускати продукцію у запланованому обсязі і номенклатурі, а при отриманні слабких і середніх руйнувань або порушенні зв'язків по кооперації і поставкам, відновлювати виробництво в мінімальні терміни.

Під стійкістю роботи об'єктів, які безпосередньо не виробляють матеріальні цінності, розуміють здатність їх виконувати свої функції в умовах воєнного часу.

1.2. Фактори, які впливають на стійкість роботи промислових підприємств в надзвичайних ситуаціях

На стійкість роботи об'єктів народного господарства в НС впливають такі чинники: надійність захисту робітників і службовців від впливу вражаючих факторів надзвичайних ситуацій; здатність інженерно-технічного комплексу об'єкта протистояти певною мірою ударну хвилю, світловому випромінюванню і радіації; захищеність об'єкта від вторинних вражаючих факторів (пожеж, вибухів, затоплень, зараження сильнодіючими отруйними речовинами); надійність системи постачання об'єкта всім необхідним для виробництва продукції (сировиною, паливом, електроенергією, водою і т. п.); стійкість і безперервність управління виробництвом та ЦЗ; підготовленість об'єкта до ведення рятувальних і невідкладних аварійно-відновлювальних робіт та робіт з відновлення порушеного виробництва.

1.3 Організація дослідження стійкості роботи об'єкта

Дослідження стійкості роботи об'єкта народного господарства полягає у всебічному вивченні умов, які можуть скластися в НС і у визначенні їх впливу на виробничу діяльність.

Мета дослідження полягає в тому, щоб виявити вразливі місця в роботі об'єкта в НС і виробити найбільш ефективні рекомендації, спрямовані на підвищення його стійкості. Надалі ці рекомендації включаються до плану заходів щодо підвищення стійкості роботи об'єкта, який і реалізується. Найбільш трудомісткі роботи (будівництво захисних споруд, підземна прокладка комунікацій і т. п.) виконуються завчасно.

Дослідження стійкості підприємств проводиться силами інженерно-технічного персоналу із залученням фахівців науково-дослідних і проектних організацій, пов'язаних з даним підприємством. Організатором і керівником дослідження є керівник підприємства – начальник ЦЗ об'єкта.

Весь процес планування і проведення дослідження можна розділити на три етапи: перший етап - підготовчий, другий – оцінка стійкості роботи об'єкта в умовах воєнного часу, третій етап – розробка заходів, котрі підвищують стійкість роботи об'єкта.

На першому етапі розробляються керівні документи, визначається склад учасників дослідження та організується, їх підготовка. Основними документами для організації дослідження стійкості роботи об'єкта є: наказ керівника підприємства; календарний план основних заходів з підготовки до проведення дослідження; план проведення дослідження.

Наказ керівника підприємства (дослідження) розробляється з урахуванням особливостей і конкретних умов, пов'язаних з виробничою діяльністю об'єкта. У наказі вказуються: мета і завдання майбутнього дослідження, час проведення робіт, склад учасників дослідження та завдання дослідницьких груп, терміни подання звітної документації.

Календарний план підготовки до проведення дослідження визначає основні заходи і терміни їх проведення, відповідальних виконавців, сили і засоби, які залучаються для виконання поставлених завдань.

План проведення дослідження стійкості роботи об'єкта є основним документом, що визначає зміст роботи керівника дослідження і дослідницьких

груп головних спеціалістів. У плані вказуються: тема, мета і тривалість дослідження, склад дослідницьких груп та зміст їх роботи, порядок дослідження.

Тривалість дослідження встановлюється в залежності від обсягу робіт і підготовленості учасників, які залучаються до виконання завдань.

Залежно від складу основних виробничо-технічних служб на об'єкті можуть створюватися такі дослідницькі групи: начальника відділу капітального будівництва, головного механіка, відділу матеріально-технічного постачання та ін. Крім того, створюється група штабу ЦЗ об'єкта, в яку входять начальники служб оповіщення та зв'язку, протирадіаційного і протихімічного захисту, сховищ і укриттів, медична, охорони громадського порядку, матеріально-технічного постачання.

Для узагальнення отриманих результатів і вироблення спільних пропозицій створюється група керівника дослідження на чолі з головним інженером або начальником виробничого відділу. Чисельність дослідних груп залежить від обсягу вирішуваних завдань, специфіки виробництва.

У підготовчий період з керівниками дослідницьких груп проводиться спеціальне заняття, на якому керівник підприємства доводить до виконавців план роботи, ставить задачу кожній групі і призначає терміни проведення дослідження.

На другому етапі проводиться безпосередньо дослідження стійкості роботи об'єкта у воєнний час.

В ході дослідження визначаються умови захисту робітників та службовців від НС, проводиться оцінка уразливості виробничого комплексу при впливі на нього вражаючих факторів НС, визначається характер можливих поразок від вторинних вражаючих факторів, вивчається стійкість системи постачання і кооперативних зв'язків об'єкта з підприємствами постачальниками і споживачами, виявляються вразливі місця в системі управління виробництвом.

Кожна група фахівців оцінює стійкість певних елементів виробничого комплексу та робить необхідні розрахунки.

Група начальника відділу капітального будівництва на основі аналізу характеристик і стану виробничих будівель і споруд об'єкта визначає ступінь їх стійкості до впливу вражаючих факторів ядерного вибуху, оцінює розміри можливого збитку від впливу вторинних вражаючих факторів, проводить розрахунок, сил і засобів, необхідних для відновлення виробничих споруд при різних ступенях руйнувань. Крім того, група досліджує і оцінює захисні властивості сховищ і укриттів, визначає необхідну потребу в захисних спорудах на території об'єкта і в заміській зоні.

Група головного енергетика оцінює стійкість системи електропостачання, водопостачання та каналізації, подачі газу або інших видів палива, а також визначає можливий характер і масштаби їх руйнувань, в тому числі і від вторинних вражаючих факторів.

Група головного механіка оцінює стійкість технологічного обладнання, а також визначає: можливі втрати верстатів, приладів і систем автоматичного управління при різних ступенях руйнувань від впливу ударної хвилі і від вторинних вражаючих факторів; способи збереження і захисту особливо цінного і унікального обладнання; потреба в силах і засобах, терміни та обсяги відновлювальних робіт; можливість створення резерву обладнання та порядок маневрування їм.

Група головного технолога розробляє технологію виробництва з урахуванням переведення об'єкта на режим роботи воєнного часу. Оцінює стійкість технологічного процесу і можливість безаварійної зупинки виробництва в НС. Розробляє пропозиції щодо організації виробництва в умовах НС.

Група начальника відділу матеріально-технічного постачання аналізує систему забезпечення виробництва всім необхідним для випуску продукції у воєнний час. Оцінює умови відправки продукції і стійкість роботи транспорту. Проводить розрахунки додаткових резервів сировини, обладнання, комплектуючих виробів, а також визначає місця їх розосередженого зберігання. Вивчає стійкість існуючих і намічені на воєнний час НС зв'язків з

постачальниками і споживачами. На підставі заявок, що надходять від інших груп, складає розрахунки на будівельні та інші матеріали для відновлення виробництва і будівництва відсутніх притулків на об'єкті і протирадіаційних укриттів в заміській зоні.

Група штабу цивільного захисту об'єкта оцінює загальний стан ЦЗ об'єкта і визначає заходи для забезпечення надійного захисту робітників і службовців. У цю групу входить ряд служб, які виконують, відповідні функції.

Служба повідомлення і зв'язку вивчає і оцінює стійкість зв'язку з місцевими партійними і радянськими органами, вищими органами ЦЗ, виробничими підрозділами і формуваннями ЦЗ. Оцінює надійність системи повідомлення, повноту обладнання пунктів управління і вузла зв'язку.

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 повідомлення робітників і службовців, збір і укриття їх в захисних спорудах. Представляє в групу начальника відділу матеріально-технічного постачання заявку на необхідну кількість продовольства для закладки його в притулку.

Служба протирадіаційного і протихімічного захисту оцінює можливості роботи об'єкта при різних рівнях радіації і дає рекомендації щодо захисту робітників і службовців від радіоактивного зараження, визначає варіанти режимів протирадіаційного захисту людей в умовах радіоактивного зараження різного ступеня і розробляє графік робочих змін при проведенні рятувальних і невідкладних аварійно-відновлювальних робіт. Аналізує забезпеченість робітників і службовців засобами індивідуального захисту, умови зберігання і порядок видачі цих коштів. Готує пропозиції щодо організації та ведення радіаційної і хімічної розвідки, організації санітарної обробки людей, знезараження одягу, транспорту, техніки і споруд із зазначенням сил і засобів для виконання цих завдань.

Медична служба розробляє заходи щодо організації медичного обслуговування робітників і службовців на об'єкті і в заміській зоні, а також при

проведенні рятувальних і невідкладних аварійно-відновлювальних робіт. Визначають можливі втрати особового складу, сили і засоби для надання першої медичної допомоги постраждалим. Виробляє рекомендації щодо організації дозиметричного контролю при перебуванні людей в зоні радіоактивного зараження і рекомендації щодо захисту продуктів харчування і води джерел.

Служба охорони громадського порядку розробляє заходи щодо посилення пропускного режиму, охорони матеріальних цінностей, забезпечення громадського порядку на об'єкті і в ході евакуації і розосередження, визначає відповідальних осіб щодо забезпечення порядку при укритті робітників і службовців в притулках в НС.

На третьому етапі підводяться підсумки проведених досліджень. Групи фахівців за результатами досліджень готують доповіді, в яких викладаються висновки та пропозиції щодо захисту робітників і службовців і підвищенню стійкості оцінюваних елементів виробництва. До доповідей додаються необхідні таблиці, схеми, плани.

Група керівника дослідження на підставі доповідей груп фахівців становить узагальнену доповідь, в якій відображаються: можливості захисту робітників, службовців і членів їх сімей в захисних спорудах на об'єкті і в замській зоні; загальна оцінка стійкості об'єкта, найбільш вразливі ділянки виробництва; практичні заходи, які необхідно виконати в мирний час і в період загрози нападу противника для підвищення стійкості роботи об'єкта у НС, обсяг і вартість робіт; порядок і орієнтовні терміни відновлювальних робіт при різних ступенях руйнувань.

За результатами досліджень після попереднього обговорення група керівника розробляє план заходів щодо підвищення стійкості роботи об'єкта в НС. Визначаються вартість впровадження заходів, джерела фінансування, сили і засоби, терміни виконання та відповідальні за виконання особи.

2. ВРАЖАЮЧІ ФАКТОРИ НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ ТА ОЦІНКА СТІЙКОСТІ ПІДПРИЄМСТВ ДО ЇХ ВПЛИВУ

2.1 Вражаючі фактори надзвичайних ситуацій

Оцінка стійкості роботи об'єкта народного господарства в НС може бути виконана за допомогою моделювання уразливості (характер руйнувань, пожеж, уражень робітників і службовців) об'єкта при впливі вражаючих факторів НС на основі використання результатів розрахункових даних.

Основними вражаючими факторами НС є: повітряна ударна хвиля, світлове випромінювання, проникаюча радіація, радіоактивне зараження та електромагнітний імпульс. Всі ці вражаючі фактори можуть в різній мірі впливати на функціонування об'єкту після НС. Тому оцінювати стійкість об'єкта потрібно по відношенню до кожного з вражаючих факторів.

При НС можуть виникати вторинні вражаючі фактори: пожежі, вибухи, зараження отруйними і сильнодіючими отруйними речовинами місцевості, атмосфери і водойм, катастрофічне затоплення в зонах, розташованих нижче гребель гідровузлів, і т. п. Вторинні вражаючі фактори НС в ряді випадків можуть мати значний вплив на роботу об'єкта і тому мають бути враховані при оцінці його стійкості.

2.2 Оцінка стійкості до впливу повітряної ударної хвилі (ПУХ)

Як кількісного показника стійкості об'єкта до впливу повітряної ударної хвилі приймається мінімальне значення надлишкового тиску у фронті ВУВ, при якому будівлі, споруди та обладнання об'єкта отримують середні руйнування. Це значення вважається межею стійкості об'єкта до ударної хвилі і позначається $\Delta P_{\text{Фlim}}$ (кПа).

Оцінка стійкості проводиться в такій послідовності:

1. Визначається максимальне значення надлишкового тиску ПУХ, що впливає на об'єкт $\Delta P_{\text{Фmax}}$ (кПа):

- для ядерного вибуху

$$\Delta P_{\phi_{\max}} = 95 \frac{\sqrt[3]{G}}{R} + 390 \frac{\sqrt[3]{G^2}}{R^2} + 1300 \frac{G}{R^3}$$

де: G – потужність ядерного вибуху в тротиловому еквіваленті (ктн),

R – відстань від центра вибуху (м),

- для вибуху газоповітряного середовища

$$\Delta P_{\phi_{\max}} = \frac{700}{3(\sqrt{1 + 29,8 \cdot K^3} - 1)}$$

де: K – коефіцієнт, який вимірюється по формулі

$$K = 0,24 \frac{R}{17,5 \sqrt[3]{G}}$$

де: R – відстань від центра вибуху (м),

G – маса вибухової речовини (т).

2. Виделяються основні елементи на об'єкті, від яких залежить його робота.

3. Визначаються ступеня руйнування елементів об'єкта в залежності від повітряної ударної хвилі.

4. Визначається межа стійкості кожного елемента (мінімальне значення надлишкового тиску, при якому елемент отримує середні руйнування).

5. Визначається межа стійкості об'єкта по мінімальній межі стійкості елементів, що входять до його складу $\Delta P_{\phi_{\lim}}$ (КПа).

6. Висновок про стійкість об'єкта до впливу повітряної ударної хвилі. Об'єкт стійкий, якщо $\Delta P_{\phi_{\lim}} \geq \Delta P_{\phi_{\max}}$.

7. Висновки і пропозиції робляться на підставі аналізу результатів оцінки стійкості об'єкта. У них вказується межа стійкості об'єкта, найбільш вразливі елементи, ступінь руйнування об'єкта.

2.3 Оцінка стійкості до дії теплового випромінювання

Як показник стійкості об'єкта до впливу теплового випромінювання приймається мінімальне значення теплового імпульсу, при якому може статися запалення конструкцій будівель і виникнути пожежі. Це значення прийнято

вважати межею стійкості об'єкта до впливу теплового випромінювання і позначається $I_{C_{\text{blim}}}$ (КДж /м2).

Оцінка стійкості проводиться в такій послідовності:

1. Визначається ступінь вогнестійкості будівель і споруд. Вогнестійкість будинку – здатність чинити опір впливу високих температур при збереженні своїх експлуатаційних властивостей. Вогнестійкість будинків залежить від меж вогнестійкості його основних конструктивних частин.

Межа вогнестійкості конструкції – це час у годинах, протягом якого конструкція виконує свої функції в умовах пожежі (тобто не згоряє, не тріскається, не деформується або поки температура на протилежній загорянню стороні не стане понад 140°C), залежить від поперечного перерізу, товщини захисного шару, займистості будівельних матеріалів (будівельні й інші матеріали бувають неспалимі, важко спалимі і спалимі), від здатності зберігати механічні властивості при впливі високих температур.

За ступенем вогнестійкості будинки і споруди поділяють на 5 груп:

I і II група – неспалимі (будівлі I групи мають підвищену вогнестійкість несучих конструкцій); при загорянні предметів усередині будинку він охоплюється вогнем не раніше, ніж через 3–4 год.;

III група – неспалимі будинки зі спалимими перекриттями і перебірками; охоплюються вогнем через 2–3 год.;

IV група – дерев'яні, оштукатурені будинки; охоплюються вогнем через 1,5 год.;

V група – дерев'яні, неоштукатурені; охоплюються вогнем через 0,5 год.

2. Визначається в конструкціях будівель матеріали, що можуть горіти.

3. Визначається значення світлових імпульсів, при яких відбувається займання елементів, виконаних з горючих матеріалів.

4. Визначається категорія виробництва за пожежною безпекою. За пожежною безпекою виробництва підрозділяються на категорії А, Б, В, Г, Д, Е.

В залежності від характеристики використовуваних чи одержуваних у виробництві речовин і їх кількості, виробничі будівлі і склади за вибуховою, вибухопожежною і пожежною небезпекою підрозділяються на 6 категорій.

Категорія «А» (вибухонебезпечні виробництва) включає виробництва, які мають горючі гази з нижньою концентраційною межею загоряння в повітрі 10 % (об'ємних) і менше, рідини з температурою спалаху парів 28°C і нижче (при цьому гази і рідини можуть утворювати вибухонебезпечні суміші об'ємом, який перевищує 5 % об'єму повітря в приміщенні), а також речовини, здатні вибухати і горіти при взаємодії з водою, киснем повітря чи одна з одною.

Це виробництва, де застосовуються металічні натрій і калій, ацетон, сірковуглець, ефір і спирти, а також фарбувальні цехи, об'єкти з наявністю зріджених газів.

Категорія «Б» – вибухопожежні виробництва, пов'язані із застосуванням горючих газів, нижня межа загоряння (НМЗ) яких понад 10 % до обсягу повітря, рідин з температурою спалаху від 28 до 61 °С включно; рідин, нагрітих в умовах виробництва до температури спалаху і вище; горючого пилу чи волокон, за умови, що ці гази, рідини і пил можуть утворити вибухонебезпечні суміші об'ємом, що перевищує 5 % об'єму приміщення. До цієї категорії відносяться насосні станції для перекачування рідин з температурою спалаху від 28 до 61 °С, виробництва с наявністю аміаку тощо.

Категорія «В» – пожежонебезпечні виробництва, пов'язані із застосуванням рідин з температурою спалаху парів вище 61 °С; горючого пилу чи волокон, речовин, здатних тільки горіти при взаємодії з водою, киснем чи одна з одною; твердих горючих речовин і матеріалів. До даної категорії відносяться виробництва по обробці деревини, торфу, вугілля, пластмас і гуми, склади горючих і мастильних матеріалів.

Категорія «Г» – виробництва, пов'язані з обробкою негорючих речовин і матеріалів у гарячому, розпеченому чи розплавленому стані, яка супроводжується виділенням променистого тепла, іскор і полум'я, твердих,

рідких і газоподібних речовин, що спалюються чи утилізуються як паливо. До них відносяться цехи термообробки металу, газогенераторні станції, котельні.

Категорія «Д» – виробництва, пов'язані з обробкою негорючих речовин і матеріалів у холодному стані. Це ділянки холодної обробки металів і т. п.

Категорія «Е» – вибухонебезпечні виробництва, пов'язані із застосуванням горючих газів без рідкої фази і вибухонебезпечного пилу у такій кількості, що вони можуть утворити вибухонебезпечні суміші об'ємом, що перевищує 5 % об'єму приміщення, у якому за умовами технологічного процесу можливий тільки вибух (без наступного горіння); речовин, здатних вибухати (без наступного горіння) при взаємодії з водою, киснем повітря чи одна з одною. До них відносяться ділянки електролізу води, зарядки і розрядки лужних і кислотних акумуляторів тощо.

5. Висновок і пропозиції щодо підвищення стійкості об'єкта до теплового випромінювання.

Визначається межа стійкості об'єкта до теплового випромінювання за мінімальним значенням теплового імпульсу, при котрому займаються легкозаймисті предмети. Робиться висновок про стійкість об'єкта - об'єкт стійкий, якщо $I_{C_{\text{вlim}}} \geq I_{C_{\text{вmax}}}$.

2.4 Оцінка стійкості до впливу радіоактивного зараження

Як критерій стійкості об'єкта до впливу радіоактивного зараження прийнято граничне значення рівня радіації на об'єкті на початку радіоактивного зараження, при якому можлива виробнича діяльність у звичайному режимі (повними змінами, повний робочий день) і при цьому персонал не отримає дозу опромінення більше допустимої. Це значення вважається межею стійкості об'єкта до впливу радіації і позначається - P_{lim} (рад / год).

Оцінка стійкості до впливу радіоактивного зараження проводиться в такому порядку:

1. Определяется ступінь захищеності персоналу або коефіцієнт ослаблення дози радіації будівлею і притулком за формулою

$$K_{\text{ОСЛ.УБ.РЗ}} = K_P \prod_{i=1}^n 2^{h_i/d_i}$$

де: K_P - коефіцієнт розположення притулку;

h_i - товщина i -того закисного шару;

d_i - товщина шару половинного ослаблення i -того захисного шару.

2. Визначається доза опромінення, яку отримає персонал.

Доза випромінювання в умовах радіоактивного зараження в будівлі

$$D_{\text{зд.РЗ}} = \frac{D_{\text{ОТКР}}}{K_{\text{ОСЛ.ЗД.РЗ}}} = \frac{5P_1(t_n^{-0,2} - t_k^{-0,2})}{K_{\text{ОСЛ.ЗД.РЗ}}}$$

де: t_n - час початку роботи в умовах радіоактивного зараження (РЗ),

P_1 - максимальний рівень радіації на об'єкті.

3. Визначається межа стійкості об'єкта до впливу радіації, тобто граничне значення рівня радіації на об'єкті, до якого можлива робота в звичайному режимі:

$$P_{1\text{lim}} = \frac{D_{\text{УСТ}} \cdot K_{\text{осл.зд.РЗ}}}{5 \cdot (t_n^{-0,2} - t_k^{-0,2})}$$

4. Висновок про стійкість об'єкта до впливу радіації.

Об'єкт стійкий, якщо $P_{1\text{lim}} \geq P_{1\text{max}}$.

2.5 Оцінка стійкості до дії електромагнітного імпульсу (ЕМІ)

Як показник стійкості об'єкта до впливу електромагнітного імпульсу (ЕМІ) приймається коефіцієнт безпеки K , який визначається відношенням граничнодопустимого наведеного струму або напруги U_D до наявного (створеному ЕМІ) - U_E . Коефіцієнт безпеки дорівнює $K = 20 \lg \frac{U_D}{U_E}$ (ДБ).

Стійкість системи до ЕМІ оцінюється в наступному порядку:

1. Виявляють очікувану ЕМІ – обстановку створювану імовірним ядерним вибухом.

Для цього визначаються максимальні значення напруженості електричних полів по формулам:

- вертикальної складової

$$E_B = 5 \cdot 10^3 \frac{1 + 2R}{R^3} \lg 14,5q$$

- горизонтальної складової

$$E_G = 10 \cdot \frac{1 + 2 \cdot R}{R^3} \lg 14,5q ;$$

де R – відстань від центра вибуху (км),

q - потужність ядерного вибуху(ктн).

2. Розбивають електричну схему на окремі елементи, виявляють серед них основні, від яких залежить робота всієї системи об'єкта.

3. Визначають чутливість елементів до ЕМІ, тобто граничні значення наведених напруг, при яких робота системи ще не порушується.

4. Визначають наведені напруги в елементах системи від впливу ЕМІ.

5. Визначають коефіцієнт безпеки кожного елемента від впливу ЕМІ і межі стійкості об'єкта в цілому. Межа стійкості об'єкта в цілому визначається за мінімальним значенням коефіцієнта безпеки входять в його склад елементів.

6. Аналізують і оцінюють результати розрахунків і роблять висновки, в яких визначають межу стійкості системи до впливу ЕМІ, найбільш вразливі елементи системи, необхідні інженерно-технічні заходи, що підвищують стійкість вразливих елементів і системи в цілому.

3. ПІДВИЩЕННЯ СТІЙКОСТІ РОБОТИ ПІДПРИЄМСТВ В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ

3.1 Шляхи підвищення стійкості роботи підприємств в надзвичайних ситуаціях

Перераховані раніше фактори визначають собою і основні, загальні для всіх об'єктів народного господарства, шляхи підвищення стійкості роботи в НС, а саме:

- забезпечення надійного захисту робітників і службовців від вражаючих факторів НС;
- захист основних виробничих фондів від вражаючих факторів НС, в тому числі і від вторинних;
- забезпечення сталого постачання всім необхідним для випуску запланованої продукції;
- підготовка до відновлення порушеного виробництва;
- підвищення надійності і оперативності управління виробництвом і ЦЗ.

Підвищення стійкості роботи об'єкта народного господарства в НС досягається завчасним проведенням комплексу інженерно-технічних, технологічних і організаційних заходів, спрямованих на максимальне зниження впливу вражаючих факторів НС і створення умов для швидкої ліквідації наслідків.

Інженерно-технічні заходи зазвичай включають комплекс робіт, що забезпечують підвищення стійкості виробничих будівель і споруд, обладнання, комунально-енергетичних систем.

Технологічні заходи забезпечують підвищення стійкості роботи об'єкта шляхом зміни технологічного процесу, що сприяє спрощенню виробництва продукції і виключає можливість утворення вторинних вражаючих факторів.

Організаційні заходи передбачають розробку і планування дій керівного, командно-начальницького складу, штабу, служб і формувань ЦЗ при захисті робітників і службовців підприємств, проведенні рятувальних і невідкладних аварійно-відновлювальних робіт, відновлення виробництва, а також по випуску продукції на збереженому обладнанні.

3.2 Захист робітників і службовців

Захист населення досягається трьома основними способами:

- укриттям людей в захисних спорудах (сховищах, протирадіаційних укриттях) і найпростіших укриттях;

- проведенням розосередження робітників і службовців і евакуація їх сімей;
- використанням засобів індивідуального захисту.

Укриття в захисних спорудах - найбільш ефективний спосіб захисту виробничого персоналу працюючої зміни. Захисні споруди повинні будуватися на кожному об'єкті завчасно відповідно до вимог будівельних норм і правил.

Захист робітників і службовців об'єкта і членів їх сімей досягається розосередженням і евакуацією їх із зон можливих сильних руйнувань і розміщенням поза зонами дії ударної хвилі, світлового випромінювання і проникаючої радіації в НС. Захист від радіаційного ураження людей в разі радіоактивного зараження місцевості досягається розміщенням їх у ПРУ.

Використання засобів індивідуального захисту забезпечує захист людей при знаходженні їх поза притулками на місцевості, зараженої радіоактивними речовинами, хімічними отруйними речовинами і бактеріальними засобами.

Надійно захистити виробничий персонал об'єкта від НС можна тільки при поєднанні всіх трьох основних способів захисту з урахуванням конкретної обстановки. Найважливішою умовою захисту людей є навчання їх правилам дій за сигналами оповіщення ЦЗ, застосування способів і засобів захисту, надання самопомоги і взаємодопомоги.

3.3 Захист засобів виробництва

Вона полягає в підвищенні опірності будівель, споруд і конструкцій об'єкта до впливу вражаючих факторів НС, в захисті обладнання, засобів зв'язку та інших засобів, що становлять матеріальну основу виробничого процесу.

Підвищення стійкості будівель і споруд досягається пристроєм каркасів, рам, підкосів, контрфорсів, опор для зменшення прольоту несучих конструкцій, а також застосуванням більш міцних матеріалів.

Низькі споруди для підвищення їх міцності частково обсипаються ґрунтом. Такий спосіб підвищення стійкості може застосовуватися для напівпідвальних приміщень і різних споруд.

Високі споруди (труби, вишки, вежі, колони) закріплюються відтяжками, розрахованими на навантаження, створювані впливом швидкісного напору ударної хвилі при ядерному вибуху.

Захист ємностей для зберігання легкозаймистих рідин і СДЯВ може здійснюватися пристроєм підземних сховищ, заглибленням у ґрунт або обвалюванням, а збільшення механічної міцності ємностей – установленням ребер жорсткості. При обвалюванні висота земляного валу розраховується на утримання повного об'єму рідини, що витікає із зруйнованої ємності.

Необхідно передбачати: розміщення важкого устаткування на нижніх поверхах; міцне закріплення верстатів на фундаментах, пристрій контрфорсів, що підвищують стійкість верстатного обладнання до дії швидкісного напору ударної хвилі; розміщення найбільш цінного і нестійкого до ударів обладнання в будинках з підвищеними характеристиками міцності або в спеціальних захисних спорудах, а більш міцного цінного обладнання – в окремо розташованих будинках павільйонного типу, що мають полегшені і трудно займистим огорожувальні конструкції, руйнування яких не вплине на збереження обладнання.

Крім того, слід створювати запаси найуразливіших деталей і вузлів технологічного обладнання (пультів управління, секцій конвеєрів, електрообладнання та ін.), А також виготовляти в мирний час захисні конструкції (кожухи, камери, навіси, козирки і т.д.) для захисту обладнання від пошкоджень при обваленні конструкцій будівель.

3.4 Забезпечення стійкого постачання підприємств

Для виробництва продукції необхідні електроенергія, вода, паливо, сировину та інші матеріально-технічні засоби. Стійкість постачання досягається проведенням таких заходів, які сприяють підвищенню захисту комунально-енергетичних мереж, транспортних комунікацій і джерел постачання, необхідних запасів палива, сировини, напівфабрикатів, комплектуючих виробів тощо. Для підвищення надійності комунікацій слід

заглиблювати основні комунально-енергетичні мережі та технологічні комунікації або розміщувати їх на низьких естакадах і обвалювати ґрунтом; збільшувати міцність трубопроводів постановкою ребер жорсткості, хомутів, що з'єднують два-три трубопроводу в один пучок.

При живленні підприємства від районної енергосистеми лінії електропередач доцільно підводити з двох напрямків. При неможливості живлення від двох джерел електропостачання на випадок виходу з ладу основного необхідно передбачати автономний (аварійний) джерело, в якості якого можуть використовуватися пересувні електростанції. Потужність такої станції розраховується на обмежену групу споживачів електроенергії. Перехід на живлення від аварійних електростанцій повинен здійснюватися автоматично без припинення подачі енергії споживачам. Електроенергія на промислові підприємства повинна подаватися по підземним кабельним лініям.

Для запобігання виходу з ладу електричних мереж слід встановлювати пристрої автоматичного відключення їх при утворенні перенапруг, які можуть бути створені електромагнітними полями, що виникають при ядерному вибуху.

На об'єктах народного господарства газ може використовуватися в якості палива і для технологічних цілей. Руйнування газових мереж призводить не тільки до порушення технологічного процесу промислових підприємств, а й до виникнення вторинних вражаючих факторів, які можуть істотно збільшувати можливі руйнування міст і об'єктів народного господарства.

При пошкодженні джерел газопостачання або газопроводів на великих підприємствах рекомендується мати підземні ємності – газгольдери постійного об'єму.

Газові мережі прокладаються під землею і підводяться до об'єкту з двох напрямків. Паралельні газопроводи з'єднуються між собою, а вся система газопостачання закільцьовується, що дозволяє відключати пошкоджені ділянки і використовувати збережені лінії.

Для запобігання виникнення вторинних вражаючих факторів при руйнуванні газових мереж доцільно обладнати газові мережі пристроями для

автоматичного відключення ділянок газопроводу. На газопроводах слід встановлювати запірну арматуру з дистанційним управлінням і крани, автоматично переключають потік газу при розриві труб.

Для аварійно-відновлювальних робіт на газопроводах створюється необхідний резерв матеріальних засобів, запасних частин і інструментів.

Промислові об'єкти повинні мати два джерела пара і тепла – зовнішній (ТЕЦ) і внутрішній (місцеві котельні). Котельні необхідно розміщувати в підвальних приміщеннях.

Теплова мережа закріплюється, паралельні ділянки з'єднуються. Паропроводи прокладаються під землею в спеціальних траншеях, що забезпечують захист труб від впливу ударної хвилі. На паротеплових мережах встановлюються запірно-регулюючі пристрої.

3.5 Підготовка до відновлення порушеного виробництва

Підготовка до відновлення порушеного виробництва здійснюється завчасно і передбачає планування відновлювальних робіт за кількома варіантами, підготовку ремонтних бригад, створення необхідного запасу матеріалів і обладнання, надійний його захист. Основними критеріями оцінки підготовленості об'єкта до відновлення виробничого процесу при його порушенні є: наявність ремонтно-відновлювальних бригад та їх готовність до відновних робіт; створення запасів необхідних матеріалів, обладнання, будівельних конструкцій і надійність їх зберігання; заздалегідь розроблені проекти відновлення по кожному варіанту руйнувань; надійність зберігання проектної документації; розміри і оснащеність ремонтної бази об'єкта; наявність приписаних до об'єкту будівельних і монтажних організацій.

3.6 Підвищення надійності і оперативності управління виробництвом і ЦЗ

Управління складає основу діяльності керівника виробництва – начальника ЦЗ, а також його штабу по керівництву підлеглими йому органами, силами і полягає в організації їх дій і направлення зусиль на своєчасне

виконання виробничих завдань. Надійність і оперативність управління досягається створенням на об'єкті стійкої системи зв'язку, високою підготовкою керівного і командно-начальницького складу ЦЗ до виконання функціональних обов'язків, своєчасним прийняттям правильних рішень і постановкою завдань підлеглим відповідно до обстановки яка складається.

ВИСНОВОК

В даній роботі розглянуті питання стійкості роботи промислових підприємств в надзвичайних ситуаціях, методи її оцінки.

Також розглянуті питання підвищення стійкості роботи промислових підприємств в надзвичайних ситуаціях.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Кодекс цивільного захисту України. Закон від 2 жовтня 2012 року № 5403-VI.
Режим доступу: <http://zakon1.rada.gov.ua/laws/show/5403-17>
2. Демиденко Г. П. Защита объектов народного хозяйства от оружия массового поражения: справочник / Г. П. Демиденко, Е. П. Кузьменко, П. П. Орлов; ред. Г. П. Демиденко. - 2-е изд., перераб. и доп. - К. : Вища школа, 1989. - 287 с.
3. Шоботов В. М. Гражданская оборона : учеб. пособие для вузов / В. М. Шоботов ; ПГТУ. - Мариуполь : ПГТУ, 2002. - 462 с.