**Державна податкова адміністрація України**

**Академія державної податкової служби України**

***Розрахунково-графічна робота***

***з курсу: Цивільна оборона***

Теми:

1. Оцінка інженерного захисту робітників та службовців промислового об’єкта.
2. Підвищення стійкості промислового об’єкта в умовах надзвичайних ситуацій.
3. Організація проведення рятувальних та інших невідкладних робіт на об’єкті командиром зведеної рятувальної команди.

Варіант-8

Виконав: студент гр. ЕПБ – 12

**Харченко Я.П.**

Перевірив: Савінов Є.О.

Ірпінь 2007р.

**І ЗАВДАННЯ**

Дайте оцінку інженерному захисту робочої зміни працівників виробничої дільниці № 1 машинобудівного заводу, до складу якої входять: столярний, шліфувальний, механічний цехи і конструкторське бюро з комендатурою.

План машинобудівного заводу (ділянка № 1) приведений в додатку № 1.

2. Розрахункова частина

* 1. Оцінка захисних споруд за місткістю

Вихідні дані:

На об’єкті (дільниці № 1) є такі захисні споруди: два сховища й одне протирадіаційне укриття (ПРУ), а із виробничих приміщень – столярний, шліфувальний, механічний цехи і конструкторське бюро.

а) чисельність найбільшої робочої зміни

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Столярний цех | Чол. | 120 |
| Шліфувальний цех | Чол.. | 275 |
| Механічний цех | Чол.. | 325 |
| Конструкторське бюро | Чол.. | 50 |
| **Найбільша сумарна чисельність робочої зміни** | **Чол..** | **770** |

б) характеристика захисних споруд

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Приміщення для людей, які укриваються | | площа |
| ПРУ | м2 | 28 |
| Сховище № 8 | м2 | 200 |
| Сховище № 12 | м2 | 200 |
| Висота | м | 2,3 |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Допоміжні приміщення | | площа |
| ПРУ | м2 | 6 |
| Сховище № 8 | м2 | 70 |
| Сховище № 12 | м2 | 70 |
| Тамбури та аварійні виходи |  | є |

РОЗВ”ЯЗОК

1. Виявляємо наявність основних і допоміжних приміщень, відповідність їх розмірів нормам об’ємно-планових рішень і визначаємо потрібні площі приміщень, яких не вистачає:

* ПРУ – задовольняє
* Сховище № 8 – задовольняє
* Сховище № 12 – задовольняє

Примітка: площа дорівнює 8 кв.м. – для продуктів, площа допоміжних приміщень (ФВП і санвузли) по 0,12 кв.м на чол.: 200 \* 0,12 = 24 кв.м.

Виділяється 2 кв.м на санітарний пост.

1. Визначаємо розрахункову місткість захисних споруд за площею до і після дообладнання їх.

ПРУ: Мпру = Sn / Sі = (28 - 2) / 0,5 = 52 чол.

Сховище № 8: М8  = Sn / Sі = (200 - 2) / 0,5 = 396 чол.

Сховище № 12: М12  = Sn / Sі = (200 - 2) / 0,5 = 396 чол.

1. Визначаємо розрахункову місткість захисних споруд за об’ємом.

ПРУ: Мпру = (Sо / Yі ) \* h = ((28+6) / 1,5) \* 2,3 ≈ 52 чол.

Сховище № 8: М8  = ((200 +70) / 1,5) \* 2,3 = 414 чол.

Сховище № 12: М12  = ((200 +70) / 1,5) \* 2,3 = 414 чол.

Фактична розрахункова місткість приміщень приймається за площею приміщень (менше за значенням): Мпру = 52 чол., М8 =396 чол., М12= 396 чол.

1. Визначаємо загальну розрахункову місткість всіх захисних споруд:

Мз = 52 + 396 + 396 = 844

1. Визначаємо коефіцієнт місткості:

Квм  = Мз / N = 844 / 770 = 1,02

Висновки: захисні споруди, що є на дільниці № 1 вимогам СНіП задовольняють, дозволяють укрити всіх робітників найбільшої зміни за наявністю резервних місць на 74 особи (844 – 770 = 74)

2.2. Оцінка захисних споруд за захисними властивостями

Вихідні дані:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Віддалення об’єкту від точки прицілювання | км | 2,4 |
| Очікувана потужність вибуху | кТ | 200 |
| Вид вибуху |  | наземний |
| Імовірне максимальне відхилення центру вибуху точки прицілювання | км | 0,2 |
| Допустима доза випромінювання (за 4 доби) | Р | 50 |
| Швидкість середнього вітру | км/год | 25 |

|  |  |
| --- | --- |
| Коефіцієнт послаблення радіації | раз |
| ПРУ | 400 |
| Сховище № 8 | 2500 |
| Сховище № 12 | 2500 |

|  |  |
| --- | --- |
| Витримують надмірний тиск | кПа |
| ПРУ | 20 |
| Сховище № 8 | 100 |
| Сховище № 12 | 100 |

1. Визначаємо потрібні захисні властивості споруд:

а) за ударною хвилею розраховуємо Δ Рфмах, що очікується на об’єкті при ядерному вибуху.

Rx = Rm – rвідх = 2,4 – 0,2 = 2,2 км

При Rx = 2,2 км, q = 200 кТ для наземного вибуху (з додатка № 1) визначаємо Δ Рфмах  = Δ Рфпотр = 50 кПа.

б)  за іонізуючими випромінюваннями визначаємо потрібні коефіцієнти послаблення радіації за формулами:

Косл.рз.потр = Дрз  / Ддоп = (5 \* Рімах (tн -0.2 – tк -0,2) + Дпр) / Ддоп

Косл.пр.потр = Дпр  / Ддоп = 150 / 50 = 3

Рімах  - максимальний рівень радіації, що очікується на об’єкті   
(за додатком 2), при Rx = 2,2 км, q = 200 кТ, Vcв = 25 км/год,   
Рімах  = 19000 Р / г, tк = tн + 96г.

Коли tн = Rx / Vcв + tвип = 2,2 / 25 + 1 = 1,088, то tк = 1,088 + 96 = 97,088г.

По додатку 3, при Rx = 2,2 км, q = 200 кТ, Дпр = 150 Р, то:

Косл.рз.потр = (5 \* 19000 (1,088 -0.2 – 97,088 -0,2) + 150) / 50 ≈ 1135,4

1. Визначаємо захисні властивості споруд:

а) від ударної хвилі відповідно вихідних даних

Δ Р фзах  ПРУ = 20кПа

Δ Р фзах  Сх. 8 = 100кПа

Δ Р фзах  Сх. 12 = 100кПа

б) від радіоактивного зараження відповідно вихідних даних

Косл  ПРУ = 400

Косл  Сх. 8 = 2500

Косл  Сх. 12 = 2500

1. Порівнюємо захисні властивості захисних споруд з потрібними:

а) за ударною хвилею

Δ Р фзах  ПРУ < Δ Р фпотр ;

Δ Р фзах  Сх. >Δ Р фпотр ;

б) за іонізуючим випромінюванням

Косл.зах  ПРУ < Косл.потр ;

Косл.зах  Сх. > Косл.потр ;

1. Визначаємо показник, який характеризує інженерний захист робітників і службовців за захисними властивостями:

Кзт  = (М8 + М12 ) / N = (396 + 396) / 770 = 1.028, тобто забезпечується 100% захист найбільшої зміни.

Висновок: ПРУ не забезпечує потрібного захисту людей і з подальшої оцінки виключається, захисні властивості сховищ № 8 і № 12 відповідають потрібним нормам і забезпечують захист робітників 100%.

2.3. Оцінка систем життєзабезпечення захисних споруд.

Для забезпечення життєдіяльності людей захисні споруди обладнуються системами: повітряпостачання, водопостачання, електропостачання, опалення, зв’язку, санітарно-технічною системою.

Проведемо оцінку найбільш важливих систем: повітря– і водопостачання. Оцінка зводиться до визначення кількості людей, які укриваються і можуть бути забезпечені повітрям (водою) за існуючими нормами протягом встановленого строку і потім порівнюються з потрібною кількістю.

Вихідні дані:

|  |  |
| --- | --- |
| Кількість і тип ФВК | |
| ПРУ | немає |
| Сховище № 8 | 3 ФВК – ІІ |
| Сховище № 12 | 3 ФВК – ІІ |
| Кліматична зона | IV |
| Тривалість укриття (діб) | 3 |
| Зараження території чадним газом | Не очікується |
| Ємності аварійного запасу води (л) | |
| ПРУ | немає |
| Сховище № 8 | 2500 |
| Сховище № 12 | 2500 |

а) оцінка повітряпостачання

1. визначаємо які режими роботи повинна забезпечувати система повітропостачаня. Так як на об’єкті не очікується зараження атмосфери чадним газом, то система повітропостачання повинна забезпечити роботу в двох режимах:

* „чистої вентиляції” (режим І )
* „фільтровентиляції” (режим ІІ)

Норма подавання:

У режимі І – 13 м3 / год. (середня температура найспекотнішого місяця до 25оС), у режимі ІІ - 2 м3 / год. на одну людину.

2. визначаємо можливості системи

а) у режимі 1 (чистої вентиляції):

у сховищі № 8 Nо.повітря 1 = n \* V1 / W1 = 3 \* 1200 / 13 = 276

у сховищі № 12 Nо.повітря 1 = n \* V1 / W1 = 3 \* 1200 / 13 = 276

б) у режимі 2 (фільтри вентиляції):

у сховищі № 8 Nо.повітря 2 = n \* V2 / W2 = 3 \* 300 / 3 =300

у сховищі № 12 Nо.повітря 2 = n \* V2 / W2 = 3 \* 300 / 3 =300

1. визначаємо показник, який характеризує захисні споруди за повітря забезпеченням людей в режимі 1 (з найменшими можливостями)

Кжоповітря = (N8 + N12) / N = (276 + 276) / 770 = 0,71

Висновки: системи повітряпостачання сховищ не забезпечує усі потреби у подавання повітря в обох режимах. Необхідно встановити додаткові ФВК.

б) оцінка системи водопостачання:

1. норма запасу питної води на одну людину за добу W = 3 л.

2. визначаємо можливості системи по забезпеченню водою в аварійній ситуації:

У сховищі № 8 – Nо.вод.8 = Wо.вод. / (W \* T)= 2500 / (3 \* 3) = 277

У сховищі № 12 – Nо.вод.12 = Wо.вод. / (W \* T)= 2500 / (3 \* 3) = 277

3. визначаємо показник життєзабезпечення водою:

Кжовод = (N8 + N12) / N = (277 + 277) / 770 = 0,72

Висновки: водою аварійного запасу забезпечується 72% людей, що укриваються у сховищах;

системи водопостачання сховищ не забезпечує усі потреби у подавання води. Необхідно встановити додаткові емності з водою:

У сховищі № 8 – (396 – 277) \* 3 \* 3 = 1071

У сховищі № 12 – (396 – 277) \* 3 \* 3 = 1071

Загальний показник по життєзабезпеченню дорівнює 0,71.

**ІІ ЗАВДАННЯ**

Підвищення стійкості роботи промислового об’єкта в умовах надзвичайних ситуацій.

Під стійкістю роботи промислового об’єкта розуміють його здатність в умовах надзвичайних ситуацій випускати продукцію в запланованому об’ємі і номенклатурі, а при слабкому і середньому руйнуванні, пожежі, повенях, зараженні місцевості, а також при порушенні зв’язків по кооперації і постачанню відновлювати виробництво в мінімальні терміни.

Критерієм стійкості об’єкта до впливу ударної хвилі приймають таке граничне значення надлишкового тиску (ΔРфгр), при якому будівлі, споруди і обладнання об’єкта ще не руйнуються або отримують не більше, ніж середнє руйнування.

ΔРфгр ≥ ΔРфмах – об”єкт стійкий до ударної хвилі.

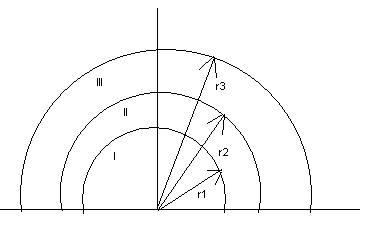
ΔРфгр ≤ ΔРфмах – об”єкт не стійкий до ударної хвилі.

РОЗРАХУНКОВА ЧАСТИНА

Вихідні дані:

|  |  |
| --- | --- |
| Відстань від цеху до сховища вуглеводневих продуктів | 0,8 км |
| Цех розташований до сховища по азимуту | 135о |
| Тип вуглеводневого продукту | Пропан |
| Маса продукту | 400 Т |
| Характеристика механічного цеху | |
| Будівля | Бетон |
| Верстати | Середні |
| Трубопроводи | На металевих естакадах, наземні |
| Кабельні мережі | наземні |

Надмірний тиск на відстані r, що очікується на об’єкті в разі вибуху газоповітряної суміші вуглеводневих продуктів (ГПС), буде максимальним значенням надмірного тиску ΔРфмах і визначається розрахунковим шляхом виходячи з того, що у разі вибуху газоповітряної суміші формуються три фізичні зони:



Зона І – зона детонаційної хвилі. Вона знаходиться в межах хмари вибуху. Радіус цієї зони можна розрахувати за формулою:

r1 = 17,53√q, м

r1 = 17,53√400 = 17,5 \* 7,37 = 128,97 м

В межах цієї зони надмірний тиск складає ΔР1 = 1700 кПа

Зона ІІ – зона дії продуктів вибуху. Ця зона охоплює всю територію, по якій розлетілись продукти ГПС в результаті їх детонації. Радіус цієї зони становить:

r2 = 1,7 \* r1 = 1,7 \* 128,97 = 219,26 м

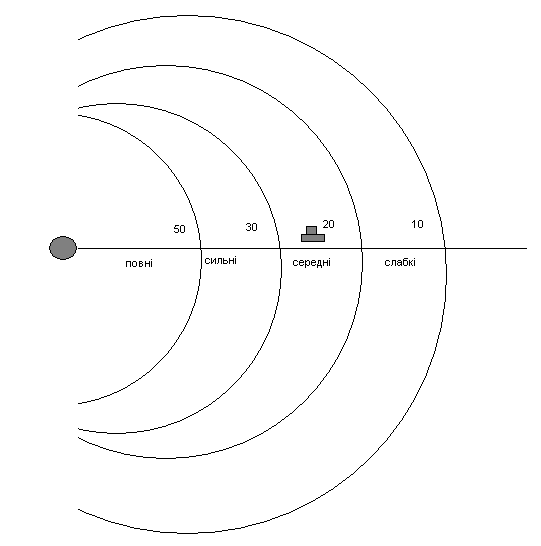
В межах цієї зони надмірний тиск складає ΔР1 = 1700 кПа

Порівнюючи відстань від центру вибуху до цеху (800 м) зі знайденими радіусами зон, робимо висновки, що цех знаходиться в ІІІ зоні ударної хвилі. Знаходимо надлишковий тиск за формулою для зони ІІІ, приймаючи r3 = 800 м.

φ = 0,24 \* r3 / r1

φ = 0,24 \* 800 / 128.97 = 1.49 < 2, отже, ΔРф  рахуємо за формулою:

ΔРф  = 700 / 3 \* (√ 1 + 29,8 \* φ3 - 1) = 25,9 кПа



Таким чином, при вибуху 400 Т пропану цех машинобудівного заводу буде під впливом ударної хвилі ΔРф  = 25,9 кПа.

Виділяємо основні елементи механічного цеху:

* будівлі – бетон;
* верстати – середні;
* трубопроводи – на металевих естакадах, наземні;
* кабельні мережі – наземні.

Значення надлишкового тиску, що викликає руйнування елементів цеху. Значення надлишкового тиску беремо з додатку № 2

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Елементи цеху | Ступінь руйнування | | | |
| Слабкі | Середні | Сильні | Повні |
| будівлі – бетон | 25-35 | 80-120 | 150-200 | 200 |
| верстати – середні | 15-25 | 25-35 | 35-45 | 45 |
| трубопроводи – на металевих естакадах, наземні | 20-30 | 30-40 | 40-50 | 50 |
| кабельні мережі – наземні | 10-30 | 30-50 | 50-60 | 60 |

Результати стійкості об’єкту до ударної хвилі

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Елементи цеху та їх характеристика | Ступінь руйнування при ΔРф , кПа | | | | | | | | | | | | | | | |
| 10 20 30 40 50 60 70 80  120  150 200  25,9 | | | | | | | | | | | | | | | |
| будівлі – бетон |  |  | |  |  |  |  |  | |  |  |  |  |  |  |  |
| верстати – середні |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| трубопроводи – на металевих естакадах, наземні |  |  | |  | |  | |  | |  |  |  |  |  |  |  |
| кабельні мережі – наземні |  |  | |  | |  | |  | |  |  |  |  |  |  |  |

|  |  |
| --- | --- |
|  | Слабкі |
|  | Середні |
|  | Сильні |
|  | Повні |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Елементи цеху та їх характеристика | Межа стійкості елементу | Збитки у % | Примітки |
| будівлі – бетон | 35 | 30-50 | Межа стійкості цеху 25кПа |
| верстати – середні | 25 | 10-30 |
| трубопроводи – на металевих естакадах, наземні | 30 | 10-30 |
| кабельні мережі – наземні | 30 | 10-30 |

ВИСНОВКИ:

1. Межа стійкості цеху 25 кПа.
2. Найуразливіші елементи цеху: верстати, кабельні мережі наземні.
3. При надлишковому тиску ΔРфмах = 25,9 кПа, будівлі (бетон) отримують слабкі руйнування, верстати – середні, трубопроводи на металевих естакадах, наземні – слабкі, кабельні мережі, наземні – слабкі руйнування.

Заходи щодо підвищення стійкості:

* Провести заходи по підсиленню кріплення верстатів до фундаменту і установлення над ними захисних конструкцій (кожухів, камер);
* Прокладання кабельних мереж під землею, а також комунально-енергетичних і технологічних мереж;
* Збільшення відстані до безпечної між промисловим і вибухонебезпечним об’єктами;
* Зменшення кількості вибухонебезпечних речовин в сховищах.