НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ УКРАЇНИ

“КИЇВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ”

ІЕЕ

Кафедра охорони праці, промислової та цивільної безпеки

Практична робота №3

На тему

*“Прогнозування наслідків аварії на вибухонебезпечному об’єкті господарювання з вибухом та оцінка його стійкості”*

Варіант №7

Виконала: студентка V курсу

Групи ОЗ-71

Осіпова Тетяна

Перевірив: доц. Святовець П.А.

Київ 2011

**Вступ**

**Стійкість роботи об'єкта**– це здатність його в надзвичайних ситуаціях випускати продукцію у запланованому обсязі, необхідної номенклатури і відповідної якості, а у випадку впливу на об'єкт вражаючих факторів, стихійних лих та виробничих аварій – в мінімально короткі строки відновити своє виробництво.

**Залежить вона від таких основних факторів:**

* розміщення об'єкту відносно великих міст, об'єктів атомної енергетики, хімічної промисловості, великих гідротехнічних споруд, воєнних об'єктів та ін.;
* природнокліматичних умов, технології виробництва;
* надійності захисту працюючих, населення від впливу вражаючих факторів, наслідків стихійних лих і виробничих аварій, катастроф;
* надійності системи постачання об'єкту всім необхідним для виробництва продукції (паливом, мастилами, електроенергією, газом, водою, хімічними засобами захисту рослин, ветеринарними засобами, мінеральними добривами, запасними частинами, технікою та ін.), здатності інже­нерно-технічного комплексу протистояти надзвичайним ситуаціям;
* стійкості управління виробництвом і ЦО, психологічної підготовленості керівного складу, спеціалістів і населення до дій в екстре­мальних умовах;
* навченості командно-керівного складу ЦО об'єкту і населення правильно виконувати комплекс заходів цивільної оборони;
* масштабів і ступеня вражаючої дії стихійного лиха, ви­робничої аварії, катастрофи чи зброї і підготовленість об'єкту до ведення рятувальних та інших невідкладних робіт для відновлення порушеного виробництва.

Дані фактори визначають і основні ви­моги стійкості роботи об'єктів у надзвичайних ситуаціях та шляхи її підвищення.

Більш підготовленими до стійкої роботи будуть ті об'єкти, які реально оцінять фактори, їх несприятливий вплив на виробництво і розроблять відповідні заходи. Завчасне проведення організацій­них, агрохімічних, агротехнічних, інженерно-технічних, ветеринар­но-санітарних, лісотехнічних, лісогосподарських, меліоративних та інших заходів максимально знизить результати впливу вражаючих факторів мирного і воєнного часу на людей, сільськогосподар­ських тварин і створить сприятливі умови для швидкої ліквідації наслідків надзвичайної ситуації. Для розробки заходів підвищення і забезпечення стійкості ро­боти об'єктів у надзвичайних ситуаціях необхідно оцінити стій­кість об'єкту проти випливу вражаючих факторів.Вихідними даними для проведення розрахунків стійкості об'єк­та до ураження є: максимальні значення параметрів можливих вражаючих факторів і характеристики елементів об'єкта.Параметри вражаючих факторів можна одержати у штабі ЦО або визначити розрахунковим способом.

Руйнування житлових будинків, виробничих приміщень, тва­ринницьких комплексів, споруд різного виробничого призначення може бути у воєнний час від вибухової хвилі, в мирний час від аварій різного характеру, ураганів і землетрусів. Дія ударної хвилі на об'єкт характеризується складним комплексом навантажень: надмірним тиском, тиском відбивання, тиском швидкісного напору, тиском затікання, навантаженим від сейсмовибухових хвиль. Все це буде залежати від виду і потужності вибуху, відстані до об'єкта, конструкції й розмірів елементів об'єкта, орієнтації відносно вибуху, розміщення будівель і споруд, рельєфу місцевос­ті, характеру аварії, сили землетрусу чи бурі.

Вихідними даними для оцінки фізичної стійкості є конструк­тивні особливості елементів, їх форма, габарити (довжина, шири­на, висота, діаметр та ін.), характеристики міцності та інші.

**Оцінка характеру впливу уражаючої дії вибуху на діяльність об’єкту проводиться в такому порядку:**

* визначення максимального надмірного тиску ударної хвилі, яка очікується на об'єкті;
* виділення основних елементів на об'єкті (склади, майстерні, цехи переробки та ін.), від яких залежатиме функціонування об'єкта і виробництво продукції;
* оцінка стійкості кожного елемента об'єкта;
* порівняння розрахованої межі стійкості об'єкта з очі­куваним максимальним надмірним тиском ударної хвилі;
* визначення ступеня можливих руйнувань за таблицею резуль­татів оцінки для елементів об'єкта при можливому і максималь­ному значенні надмірного тиску і можливі при цьому втрати (відсотки).

На основі результатів оцінки стійкості об'єкта роблять виснов­ки і пропозиції по кожному елементу і об'єкту в цілому: межа стійкості об'єкта, найбільш вразливі його елементи, характер і ступінь руйнувань при максимальному надмірному тиску, можливі збитки; межа доцільного підвищення стійкості найбільш вразливих елементів об'єкта і пропозиції (заходи) для підвищення межі стійкості об'єкта.

Прогнозування та оцінювання обстановки, що може скластися внаслідок вибуху під час аварій або застосування зброї, проводять з метою отримання інформації для планування і здійснення заходів щодо запобігання або зменшення наслідків техногенної небезпеки, захисту населення, організації проведення аварійно-рятувальних та відновлювальних робіт.

**Умова:** на відстані R0 від об’єкту господарювання розташоване сховище на якому знаходиться Q тон вибухонебезпечної речовини.

**Спрогнозувати** наслідки у виробничому цеху ОГ в разі аварії в сховищі з вибухом та оцінити його стійкість.

**Вихідні дані**

**Варіант №7**

|  |  |
| --- | --- |
| Найменування та одиниці виміру | Значення |
| Відстань від цеху, м | 700 |
| Тип вибухової речовини | тротил |
| Маса вибухової речовини, т | 800 |
| Характеристики елементів цеху: |
| Будівля (1-2х поверхова) | зі збірного залізобетону |
| Обладнання, комунально-енергетичні мережі |
| Верстати | середні |
| Трубопроводи | на естакадах |
| Кабельні лінії | наземні |

**Розрахункова частина**

1. Визначення параметрів осередку ураження (ОУ).



Мал.1

* у разі вибуху вуглеводневого продукту (пропану, бутану та ін.) - за допомогою графіків(мал..2)
* у разі вибуху вибухової речовини (тротилу, тетрилу, гексогену та ін.) - за допомогою графіків(мал..3)
1. Визначення максимального значення надмірного тиску УХ ΔРфmax, що очікується на об’єкті.

Величина надмірного тиску УХ визначає можливі наслідки вибуху і залежить від типу і кількості вибухової речовини (Q) т, відстані до ЦВ (R0).

Методика розв’язання задачі:

Вибух ВР (тротилу).

Надмірний тиск на відстані R0 від ЦВ у разі вибуху тротилу визначають за формулами, кПа:

$$∆Pфмах=(1,05\frac{\sqrt[3]{Q}}{R\_{0}}+4,3\frac{\sqrt[3]{Q^{2}}}{R\_{0}^{2}}+1400\frac{Q}{R\_{0}^{3}})∙1000$$

Підставляючи вихідні дані отримаємо:

$$∆Pфмах=\left(1,05\frac{\sqrt[3]{800}}{700}+4,3\frac{\sqrt[3]{800^{2}}}{700\_{}^{2}}+1400\frac{800}{700\_{}^{3}}\right)∙1000=24 кПа$$

1. Складається перелік елементів цеху з їх характеристиками, підлягаючих дослідженню на стійкість (табл..1).

Будівля 1-2х-поверхова: збірний залізобетон

Верстати: середні

Трубопроводи: на естакадах

Кабельні лінії: наземні

Таблиця1

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Елемени цеху та їх характеристики | Ступінь руйнувань при ∆Рф, кПа | ∆Рф lim елементів цеху | ∆Рф lim  цеху |
| 10 20 30 40 50 60 70 80 90 | 10 |
| 1. Будівля 1-2х поверхова зі збірного залізобетону |  | 20 |
| 2. Верстати середні |  | 25 |
| 3.Трубопроводи на естакадах |  | 30 |
| 4.Кабельні наземні мережі |  | 30 |

Слабкі

Середні

Сильні

Повні

З додатку 2 визначаються значення надмірного тиску ΔРф за яких елемент цеху може отримати слабкі, середні, сильні та повні руйнування.

Відповідно до вибраного критерію визначаються границі стійкості елементів цеху. Це значення надмірного тиску позначається ΔРфlim . Дані заносять до таблиці. Визначається границя стійкості цеху в цілому. За границю стійкості цеху ΔРфlim цеху приймається границя стійкості найбільш слабкого елементу цеху. Визначаються ступені руйнувань елементів цеху і очікувані збитки:

* ступінь руйнувань елементів при надмірному тиску ΔРфmax , що очікується на об’єкті;
* очікувані збитки за табл..2 залежно від можливого ступеню руйнувань даного елемента при очікуваному ΔРфmax.

Дані заносяться в підсумкові таблицю 4.

1. Визначення можливих втрат виробничого персоналу:
* ступінь ураження людей шляхом прямої дії УХ, залежно від надмірного тиску ΔРф,визначається за таблицею 3;
* можливі ураження людей шляхом непрямої УХ визначається залежно від ступеню руйнування будівлі, виходячи з того, що:

а)при повних руйнуваннях будівель всі люди гинуть;

б)при сильних і середніх руйнуваннях може вижити до 50% людей;

в)при слабких руйнуваннях будівель загибель людей малоймовірна, але частина з них може отримати травми різного ступеню ураження.

Дані заносяться в підсумкові таблицю 4.

Таблиця 4

Підсумкова таблиця

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| ∆Рф мах, кПа | ∆Рф lim цеха, кПа | Зона руйнувань | Елементи цеху | Ступінь руйнувань елементів цеху | Збитки, % | Ступінь ураження людей |
| 24 | 10 | ІІІ (Rсер ― середня) | * Будівля 1-2х поверхова зі збірного залізобетону
 | Середній | 30 – 50 | Легка (легка, загальна контузії організму, тимчасова втрата слуху, забиті місця) |
| * Верстати середні
 | Слабкий | 10 – 30 |
| * Трубопроводи на естакадах
 | Слабкий | 10 – 30 |
| * Кабельні наземні мережі
 | Слабкий | 10 – 30 |

Загальні висновки і пропозиції

1. Об’єкт опинився в ІІІ зоні руйнувань, що відповідає середнім руйнуванням. Межа стійкості цеху в цілому становить 10 кПа, тобто можна сказати, що цех нестійкий.
2. Порівнюючи ∆Рф lim цеху з величиною, яку очікуємо ∆Рф мах, виявляємо чи стійкий цех до дії УХ.

При ∆Рф lim < ∆Рф мах ― цех нестійкий до дії УХ.

1. Найменш нестійким елементом є 1-2х-поверхова будівля зі збірного залізобетону, оскільки вона зазнає середніх руйнувань (збитки 30-50%), а всі інші елементи зазнають слабких руйнувань (збитки 10-30%).
2. Ступінь ураження людей легкий ― можуть відбутися легка загальна контузії організму, тимчасова втрата слуху, забиті місця.
3. Доцільно підвищити стійкість цеху до величини ∆Рф мах =24 кПа. Для цього необхідно впровадити такі заходи:
* укріпити будівлю цеху, що виконана зі збірного залізобетону, установленням додаткових колон, ферм, підкосів;
* трубопроводи та кабельні мережі прокласти під землею;
* верстати надійно закріпити на фундаменті, установити захисні ковпаки або навіси, по можливості розмістити їх на нижніх поверхах будівлі чи в підвалі;
* установити на вікнах металеві сітки, щоб розбите скло не потрапляло в приміщення цеху;
* порушити питання щодо перенесення вибухонебезпечного об’єкта на більшу відстань або зменшення вибухової речовини до безпечної кількості(або зменшити кількість вибухової речовини до Q=120 т, чи відстань до заводу збільшити, щоб L= 1250 м ).

**Література:**

1. Постанова Кабінету міністрів України від 10 травня 1994 р. N 299 Київ Про затвердження Положення про Цивільну оборону України
2. Демиденко Г.П. и др. Справочник «Защита объектов народного хозяйства от оружия массового поражения».– М.: Воениздат, 1989.
3. Закон України «Про захист населення і територій від надзвичайних ситуацій техногенного і природного характеру»// Відомості Верховної Ради України. –2000.–№40.
4. Закон України «Про Цивільну оборону України»// Відомості Верховної Ради України. –1993.–№14.