Міністерство освіти і науки України

Національний Технічний Університет України

«Київський політехнічний інститут»

*Реферат*

З дисципліни: «Основи проектування гірничих підприємств»

На тему: «Безпечна відстань при вибухових роботах»

Виконав:

ст.гр.ОБ-11, ІЕЕ

Павленко М.О.

Київ 2015

Безпечні відстанні при гріничих роботах визначаються і регулюються за **«Єдиними правилами безпеки при вибухових роботах»** (НАКАЗ 12.06.2013 № 355 МІНІСТЕРСТВА ЕНЕРГЕТИКИ ТА ВУГІЛЬНОЇ ПРОМИСЛОВОСТІ УКРАЇНИ)

Безпечні відстані для людей під час проведення підривних робіт (робіт з ВМ) необхідно визначати в проекті або паспорті ведення підривних робіт. Безпечні відстані повинні бути такими, щоб виключити нещасні випадки з людьми. За безпечну відстань треба приймати найбільшу з розрахованих за різними уражаючими чинниками. Для захисту будинків і споруд від сейсмічного впливу під час підривних робіт і робіт з ВМ маса зарядів ВР, що підриваються одночасно, має бути такою, щоб вибух виключав пошкодження цих об’єктів відповідно до чинного законодавства. Умови підривання, не передбачені вищезазначеними документами, і такі чинники, як напрямок сейсмічної дії групи зарядів великої довжини, наявність пошкоджень будинків під час повторних вибухів, особливості сейсмічної дії потужних (1000 т ВР і більше) вибухів, необхідно визначати із залученням спеціалізованих організацій.

У разі розміщення на земній поверхні декількох об’єктів з ВМ - сховищ, відкритих майданчиків, пунктів виготовлення, підготовки ВР тощо - між ними потрібно забезпечувати відстані, що виключають можливість передачі детонації під час вибуху ВМ на одному з об’єктів. Безпечні відстані розраховуються відповідно до розділів XIII-XV цих Правил. Під час підривних робіт на відкритій місцевості мінімально допустимі безпечні відстані для людей визначені додатком 9 до цих Правил.

|  |  |
| --- | --- |
| Види та методи підривних робіт | Мінімально допустимі величини радіусів небезпечних зон, м |
| 1 | 2 |
| I. Підривання на відкритих роботах:  1) метод зовнішніх зарядів,  у тому числі кумулятивних;  2) метод шпурових зарядів;  3) метод котлових шпурів;  4) метод малокамерних зарядів (рукавів);  5) метод свердловинних зарядів;  6) метод котлових свердловин;  7) метод камерних зарядів | 300  за проектом  200**-1**  200**-1**  200**-1**  не менше ніж 200**-2**  не менше ніж 300  не менше ніж 300 |
| ІІ. Дроблення валунів зарядами в підкопах | 400 |
| III. Корчування пнів | 200 |
| IV. Прокладання захисних смуг у ґрунті при боротьбі з лісовими пожежами | 50 |
| V. Підривання при посадці насипів на болотах | 100 |
| VI. Днопоглиблювальні роботи:  1) без крижаного покриву на поверхні водного басейну:  а) у разі вибуху в нескельних ґрунтах;  б) у разі вибуху в скельних ґрунтах:  шпурових зарядів,  накладних зарядів менше ніж 100 кг,  накладних зарядів більше ніж 100 кг;  2) у разі крижаного покриву незалежно від властивостей ґрунтів, на яких проводиться вибух | 100  50  200  300  200 |
| VII. Льодохідні роботи:  1) дроблення крижаного покриву товщиною менше ніж 1 м;  2) дроблення льоду товщиною 1-2 м;  3) руйнування заторів;  4) підривні роботи по шузі;  5) дроблення льоду товщиною більше ніж 2 м і заторів зарядами вагою більше ніж 300 кг | 100  200  200  50  300 |
| VIII. Підривні роботи з металом:  1) на відкритих полігонах;  2) у бронеямах;  3) на території заводських майданчиків;  4) у гарячих масивах;  5) штампування виробів | за проектом  30  за проектом**-3**  30  25 |
| IX. Валка будинків і споруд | 100 |
| X. Дроблення фундаментів | 200 |
| ХІ. Прострілювання шпурів для утворення котлових зарядів | 50 |
| XII. Прострілювання свердловин для утворення котлових зарядів | 100 |
| XIIІ. Торпедування та перфорації нафтових, газових і артезіанських свердловин | 50 |
| XIV. Вибухи для сейсмічної розвідки:  1) у шурфах і на земній поверхні  2) у свердловинах | 100  30 |
| XV. Підривні роботи на будмайданчику | за проектом**-3** |
| **-1**У разі вибухів на косогорах у напрямку вниз по схилу величину радіуса небезпечної зони визначають з урахуванням кута косогорності.  **-2**Радіус небезпечної зони зазначений для випадку вибуху зарядів із забійкою.  **-3**В проекті треба визначати заходи для забезпечення безпеки людей. | |

* Визначення відстаней, безпечних за розкиданням кусків породи, необхідно проводити за методикою, наведеною в [розділі XIII](http://zakon4.rada.gov.ua/laws/show/z1127-13/paran1281#n1281) до цих Правил.
* Безпечні відстані за дією УПХ на земній поверхні необхідно розраховувати відповідно до чинного законодавства.
* Безпечні відстані за дією УПХ у підземних умовах необхідно визначати за спеціальними проектами відповідно до конкретних гірничо-геологічних умов.
* Безпечні відстані за передачею детонації необхідно визначати згідно з [розділом XIV](http://zakon4.rada.gov.ua/laws/show/z1127-13/paran1321#n1321)цих Правил.
* Визначення відстаней, безпечних за дією отруйних газів вибуху, необхідно проводити відповідно до [розділу XV](http://zakon4.rada.gov.ua/laws/show/z1127-13/paran1338#n1338) цих Правил.

**Визначення відстаней, безпечних за розкиданням кусків породи**

Відстань r**роз**, що є небезпечною для людей за розкиданням окремих кусків породи під час МВ свердловинних зарядів, розрахованих на дроблення та розпушування гірського масиву, визначають за формулою

|  |  |
| --- | --- |
| [http://zakon4.rada.gov.ua/laws/file/imgs/17/p404530n1283-10.gif](http://zakon4.rada.gov.ua/laws/file/imgs/17/p404530n1283-10.emf) | (1) |

де **ηз**-коефіцієнт заповнення свердловини ВР; **ηзаб**- коефіцієнт заповнення свердловини забійкою; f - коефіцієнт міцності породи за шкалою проф. М.М. Протод’яконова; d - діаметр свердловин, м; a - відстань між свердловинами в ряду або між рядами, м.

Коефіцієнт заповнення свердловини ВР чисельно дорівнює відношенню довжини заряду в свердловині l**з**, м, до глибини пробуреної свердловини L, м:

|  |  |
| --- | --- |
| **ηз**=l**з**/L. | (2) |

Коефіцієнт заповнення свердловини забійкою **ηзаб** дорівнює відношенню довжини забійки l**заб**, м, до довжини вільної від заряду верхньої частини свердловини l**н**, м:

|  |  |
| --- | --- |
| **ηзаб**=l**заб**/l**н**. | (3) |

У разі цілковитого заповнення забійкою вільної від заряду верхньої ділянки свердловини**ηзаб**=1, у разі вибуху без забійки - **ηзаб**=0.

Коефіцієнт міцності породи:

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| [http://zakon4.rada.gov.ua/laws/file/imgs/17/p404530n1291-11.gif](http://zakon4.rada.gov.ua/laws/file/imgs/17/p404530n1291-11.emf) | | | | (4) |
| де | **σст** | - | границя міцності породи на одновісне стискання за стандартного випробування зразків правильної форми, кгс/cм**-2** (1 кгс/см**-2** = 98066,5 Па). | |

Під час ведення підривних робіт у гірських породах, класифікацію яких здійснено за будівельними нормами та правилами, у разі недостатньої показності даних з міцносних характеристик ґрунтів, що розробляються, (**σст**), коефіцієнт міцності f визначають за формулою

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| *f=(F/2,5)***-2**, | | | | (5) |
| де | F | - | номер групи ґрунтів, що підлягають вибуху, за будівельними нормами. | |

*Під час підривання серії свердловинних зарядів однакового діаметра зі змінними параметрами* a, **ηз**, **ηзаб** розрахунок безпечної відстані за формулою (1) треба проводити за найменшими значеннями a, **ηзаб** і найбільшим **ηз** з усіх наявних у цій серії.

Якщо ділянка масиву, що підлягає підриванню, представлена породами з різною міцністю, необхідно в розрахунку r**роз** приймати максимальне значення коефіцієнта міцності ґрунту f. Під час підривання паралельно зближених (кущів, пучків) свердловинних зарядів діаметром d необхідно приймати їхній еквівалентний діаметр:

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| [http://zakon4.rada.gov.ua/laws/file/imgs/17/p404530n1298-12.gif](http://zakon4.rada.gov.ua/laws/file/imgs/17/p404530n1298-12.emf), | | | | (6) |
| де | N**з** | - | число паралельно зближених свердловин у кущі (пучку). | |

*Під час визначення небезпечних відстаней* необхідно враховувати можливі в процесі проведення підривних робіт відхилення окремих параметрів свердловинних зарядів a, **ηзаб**, **ηз**, від прийнятих проектних значень. Тому розрахунок r**роз** за формулою (1) необхідно проводити з певним запасом, приймаючи для цього мінімально можливі в процесі ведення підривних робіт значення параметрів a, **ηзаб** і максимально можливе значення **ηз**.

*У разі ведення вибухів на косогорах*, а також в умовах перевищення верхньої відмітки вибухової ділянки над ділянками границі небезпечної зони більше ніж на 30 м розміри небезпечної зони r**роз** у напрямку донизу по схилу треба збільшувати відповідно до формули

|  |  |
| --- | --- |
| [http://zakon4.rada.gov.ua/laws/file/imgs/17/p404530n1302-13.gif](http://zakon4.rada.gov.ua/laws/file/imgs/17/p404530n1302-13.emf), | (7) |

де R**роз**- небезпечна відстань за розкиданням окремих кусків породи в бік нахилу косогору або місцевості, розташованої нижче ніж 30 м від верхньої відмітки вибухової ділянки; K**p**- коефіцієнт, що враховує особливості рельєфу місцевості. Під час проведення підривних робіт на косогорі:

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| [http://zakon4.rada.gov.ua/laws/file/imgs/17/p404530n1305-14.gif](http://zakon4.rada.gov.ua/laws/file/imgs/17/p404530n1305-14.emf) | | | | (8) |
| де | **β** | - | кут нахилу косогору до горизонту, град. | |

У тих випадках, коли замість кута **β** відоме перевищення місця підривання над границею небезпечної зони:

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| [http://zakon4.rada.gov.ua/laws/file/imgs/17/p404530n1308-15.gif](http://zakon4.rada.gov.ua/laws/file/imgs/17/p404530n1308-15.emf), | | | | (9) |
| де | H | - | перевищення верхньої відмітки вибухової ділянки над ділянкою границі небезпечної зони, м. | |

Якщо в якомусь напрямку границя небезпечної зони, розрахована за формулою (1) або (7), проходить схилом, треба враховувати можливе скочування окремих кусків породи та збільшувати в цьому напрямку безпечну відстань. Відстань скочування кусків треба визначати експериментально в конкретних умовах. Так само необхідно враховувати вплив сили вітру на можливе збільшення дальності розкидання кусків породи. Вплив цього чинника потрібно визначати за вимогами типових методик згідно з результатами кінозйомки розкидання породних кусків при МВ.

* Розрахункове значення небезпечної відстані округлюють у бік збільшення до значення, кратного 50 м. Остаточно прийнята у цьому разі безпечна відстань не повинна бути меншою за мінімальні відстані, зазначені в цих Правилах.
* Безпечні відстані від місця вибуху до механізмів, будинків, споруд визначають у проекті ведення підривних робіт з урахуванням конкретних умов.
* Відстані, безпечні за розкиданням окремих кусків породи під час вибухів на викидання та скидання, визначають за [табл. 1](http://zakon4.rada.gov.ua/laws/show/z1127-13/paran1480#n1480) (додаток 37) залежно від показника дії вибуху заряду *n* і лінії найменшого опору *W*.
* Під час вибухів серії зарядів з різними значеннями *W* радіус небезпечної зони визначають за [табл. 1](http://zakon4.rada.gov.ua/laws/show/z1127-13/paran1480#n1480) (додаток 37). За початкову величину приймають найбільше значення *W* за умови однакових *n* або найбільше значення *n* за умови однакових *W*. Якщо ж обидва значення (*W* і *n*) є змінними, знаходять такі заряди, у яких сполучення *W* і *n* дають відповідно до табл. 1 (додаток 37) найбільший радіус зони. Останню приймають як небезпечну зону для підривання такої серії зарядів.
* Прийняті значення радіусів небезпечних зон для людей повинні бути не менші, ніж у[табл. 1](http://zakon4.rada.gov.ua/laws/show/z1127-13/paran1480#n1480) (додаток 37).
* Для зарядів з істотно різними значеннями *W* і *n* у разі утворення протяжної виїмки (0,5 км і більше) радіус небезпечної зони для людей можна прийняти різним для різних її ділянок.
* Радіуси зон, небезпечних за розкиданням кусків породи, під час вибухів зосереджених зарядів розпушування (*n<1*) визначають таким чином. З усіх зарядів цієї серії вибирають заряд з найбільшою лінією найменшого опору - W**max**. Для цього заряду розраховують значення довжини умовної лінії найменшого опору (W**нв**), при якій він був би зарядом нормального викидання (*n=1*).
* Оскільки значення W**нв** прийнято визначати із співвідношення W**нв**=5W**рихл**/7, то для цього випадку W**нв**=5W**max**/7.
* Отримане значення W**max** є відправним для визначення радіусів небезпечних зон для людей за розкиданням окремих кусків. Шукані значення радіусів r**роз** знаходять у тих самих графах[табл. 1](http://zakon4.rada.gov.ua/laws/show/z1127-13/paran1480#n1480) (додаток 37), що відносяться до зарядів з n=1 і показані на горизонтальному рядку, що відповідає розрахунковому значенню W**нв**.
* Безпечні відстані, що забезпечують збереження механізмів, будинків і споруд від пошкодження кусками породи, що розлітаються, необхідно встановлювати в проекті (паспорті) ведення підривних робіт, враховуючи конкретні умови.

**Визначення безпечних відстаней за передачею детонації**

Відстань r**Д**, що виключає можливість передавання детонації від вибуху на земній поверхні одного об’єкта з ВМ - активного заряду до іншого такого самого об’єкта - пасивного заряду, визначають за формулою

|  |  |
| --- | --- |
| [http://zakon4.rada.gov.ua/laws/file/imgs/17/p404530n1323-16.gif](http://zakon4.rada.gov.ua/laws/file/imgs/17/p404530n1323-16.emf), м, | (1) |

де r**Д**- безпечна відстань від центра активного до поверхні пасивного заряду, м; К**Д** - коефіцієнт, що залежить від виду ВМ зарядів і умов вибуху (відповідно до [табл. 1](http://zakon4.rada.gov.ua/laws/show/z1127-13/paran1484#n1484) (додаток 38)); Q - маса ВР активного заряду, кг; b - менший лінійний розмір пасивного заряду (ширина штабеля), м.

Під час визначання коефіцієнта К**Д** за [табл. 1](http://zakon4.rada.gov.ua/laws/show/z1127-13/paran1484#n1484) (додаток 38) для розрахунку безпечних відстаней за передачею детонації необхідно прирівнювати:

обваловані сховища (об’єкти) до зарядів, що поглиблені на свою висоту в ґрунт;

необваловані, розташовані на поверхні сховища та майданчики з ВМ - до відкритих зарядів.

Визначення безпечної відстані між двома об’єктами (сховищами) потрібно проводити за формулою (1), приймаючи по черзі кожен об’єкт за активний заряд. У цьому разі за безпечну відстань між об’єктами приймають більше значення з двох розрахованих, але не менше подвоєної ширини найбільшого (за шириною) заряду.

Під час розміщення ВМ, розташованих на одній осі у сховищах видовженої форми, безпечна відстань у всіх випадках повинна становити не менше подвоєної ширини більшого (за шириною) сховища.

За будь-якого розташування сховищ (майданчиків) безпечна відстань повинна бути не меншою за розрив, передбачений правилами протипожежного захисту.

Якщо під час проектування складу необхідно зблизити об’єкти (сховища) на відстань меншу, ніж визначено за формулою (1), то безпечні відстані для такого складу необхідно визначати, виходячи із сумарного запасу ВМ на складі.

Об’єкти підвищеної небезпеки (сховища ЗІ, стаціонарні пункти розтарювання та виготовлення ВР, бункери з ВР тощо), ємність яких є меншою за ємність основних сховищ, можна розташовувати тільки на таких відстанях від кожного зі сховищ ВМ, щоб їх вибух не викликав детонацію ВМ у сховищах. Цю відстань визначають за формулою (1), приймаючи за активний заряд ВМ, що перебувають на об’єктах підвищеної небезпеки.

Безпечні відстані за передачею детонації між сховищами ВР, розраховані за формулою (1) при b=1,6 м, наведені в [табл. 2](http://zakon4.rada.gov.ua/laws/show/z1127-13/paran1488#n1488) (додаток 39).

Якщо пасивний заряд складається з різних ВМ (наприклад, амоніту і тротилу), то при розрахунку безпечних відстаней значення коефіцієнта К**Д** вибирають для того ВМ (із числа наявних у складі заряду), який має найбільшу чутливість до детонування.

При зберіганні детонуючого шнура 1 м шнура прирівнюють до такої кількості детонаторів n**Д**:

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| [http://zakon4.rada.gov.ua/laws/file/imgs/17/p404530n1336-17.gif](http://zakon4.rada.gov.ua/laws/file/imgs/17/p404530n1336-17.emf), | | | | (2) |
| де | Р**ДШ** | - | погонна маса серцевини ДШ, г; m**Д**- маса ВР у детонаторі, г. | |

**Визначення відстаней, безпечних за дією отруйних газів вибуху**

За одночасного підривання зарядів викидання загальною масою більше ніж 200 т необхідно враховувати газову небезпеку вибуху та встановлювати безпечну відстань r**Г**, за межами якої вміст отруйних газів (у перерахунку на умовний оксид вуглецю) не може перевищувати граничнодопустиму концентрацію.

Безпечну відстань r**Г** за дією отруйних газів в умовах відсутності вітру або в напрямку, перпендикулярному поширенню вітру, під час підривання зарядів викидання визначають за формулою

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| [http://zakon4.rada.gov.ua/laws/file/imgs/17/p404530n1341-18.gif](http://zakon4.rada.gov.ua/laws/file/imgs/17/p404530n1341-18.emf), м, | | | | (1) |
| де | Q | - | сумарна маса зарядів вибуху, т. | |

У напрямку, протилежному поширенню вітру, радіус газонебезпечної зони необхідно приймати рівним r**Г**. У напрямку вітру радіус газонебезпечної зони r**Г** визначають за формулою

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| [http://zakon4.rada.gov.ua/laws/file/imgs/17/p404530n1344-19.gif](http://zakon4.rada.gov.ua/laws/file/imgs/17/p404530n1344-19.emf), | | | | (2) |
| де | V**в** | - | швидкість вітру перед вибухом, м/с. | |