

## ТЕМА 4. ВИБУХОНЕБЕЗПЕКА ВИРОБНИЦТВА І ВИБУХОЗАХИСТ

**Вибух** - це швидке екзотермічне хімічне перетворення вибухонебезпечного середовища, що супроводжується виділенням енергії та утворенням стиснутих газів, здатних виконувати роботу.

**Вибухобезпека** - це стан виробничого процесу, при якому виключається можливість вибуху або у разі його виникнення запобігається вплив на людей небезпечних і шкідливих чинників, що викликаються ним, і забезпечується збереження матеріальних цінностей. При вибуху речовина перетворюється в дуже нагрітий газ, що заповнює об'єм з надзвичайно високим тиском. Вибух можливий тільки при певній концентрації горючої суміші. Межі концентрації горючої суміші, при яких відбувається вибух, називаються концентраційними межами запалення речовини.

Дуже велика швидкість горіння при вибуху призводить до виділення великої кількості теплової енергії за короткий проміжок часу. В області вибуху температура горючих газів сягає 1500-3000 °С. Швидкість поширення вибухової хвилі може становити кілька сотень метрів. Вибухи призводять, як відомо, до виникнення пожеж так само, як і пожежі призводять до виникнення вибухів.

Межі запалення (вибуховості) горючих сумішей непостійні і залежать від початкової температури, тиску, наявності інших домішок, характеру джерела запалення. Якщо початкова температура горючої суміші підвищується, то діапазон вибуховості розширюється, причому нижня межа стає меншою, а верхня більшою. Прийнято вважати, що з підвищенням температури суміші на кожні 100 °С нижня межа вибуховості зменшується на 10 % від початкового значення, а верхня зростає на 15 %. Зниження або зростання температури горючої суміші призводить відповідно до зменшення або збільшення швидкості її горіння. Зі збільшенням швидкості горіння суміші зменшується час віддачі горючою сумішшю тепла у довкілля, що веде до підвищення її температури (вона не знижується), і тому розбавлена повітрям горюча суміш, що не вибухає при низькій температурі, стає вибухонебезпечною за більш високої температури.

Якщо додати в горючу суміш негорючих газів, тоді різко знижується верхня межа вибуху. При цьому його нижня межа майже не змінюється, тому що введення негорючих домішок трохи впливає на концентрацію кисню, яка визначає здатність горючої суміші до вибуху. При певній концентрації негорючих речовин горюча суміш стає невибуховою, тому при гасінні пожеж газів і парів в зону горіння вводять негорючі гази-флегматизатори (азот, вуглекислий газ, аргон та інш.).

Виникнення вибуху (можливість) горючої суміші великою мірою залежить від потужності електричного розряду (іскри). Для кожної горючої суміші за певних умов існує мінімальна енергія запалення. Цю енергію повинен надати горючій суміші електричний розряд або інше джерело тепла.

Коли вищою є потужність іскри, тоді впевненіше відбуваються горіння і вибух, ширшим стає діапазон вибуху. Однак розширення його діапазону зі збільшенням потужності іскри безмежне. Небезпека вибуху горючої суміші зростає, якщо збільшується тривалість іскрового розряду.

**Вибухонебезпечне середовище** - це хімічно активне середовище, що знаходиться за таких умов, коли може виникнути вибух.

Вибухонебезпечне середовище на хімічних або медичних виробничих підприємствах можуть утворити:

суміші парів палив, бензинів, ацетону, розчинників, спиртів, ефіру та інших речовин з повітрям або іншими окислювачами - киснем, озоном, оксидами азоту; речовини, схильні до вибухового перетворення, - ацетилен (при зварювальних роботах), озон та інш.

Вибухонебезпека середовища (горючі суміші, гази, пари) характеризується:

- температурою спалаху; концентраційними і температурними межами запалення;
- температурою самозаймання; нормальною швидкістю поширення полум'я;
- мінімальним вибухонебезпечним вмістом кисню (окислювача);
- мінімальною енергією запалювання;
- чутливістю до механічного впливу удару і тертя. Небезпека вибуху характеризується такими основними чинниками:
- максимальним тиском і температурою вибуху;
- швидкістю наростання тиску при вибуху;
- тиском у фронті ударної хвилі;
- дробними і фугасними властивостями вибухо-небезпечного середовища.

**До небезпечних і шкідливих чинників**, які можуть впливати на працюючих внаслідок вибуху, належать:

- ударна хвиля, у фронті якої тиск перевищує допустиме значення; полум'я;
- конструкції, що обвалюються, щогл блискавко-приймальників, прокладених на висоті трубопроводів, будівель та їх частин. Вибух ініціюється наступними джерелами:
- відкритим полум'ям;
- розжареними частками, що горять, або вилітають з вихлопних труб двигунів внутрішнього згоряння, незахищених іскрогасячим пристроєм;
- розрядами статичної та атмосферної електрики;
- іскрою, що виникає при замиканні електричних ланцюгів насосних станцій і освітлювального обладнання;
- електричною дугою при включенні та вимкненні електродвигунів і освітлення;
- тепловими виявами хімічних реакцій і механічних впливів;
- іскрами від ударів і тертя;
- ударною хвилею.

Вибухобезпека виробничих процесів, забезпечується вибухопередженням і вибухозахистом, організаційними і організаційно-технічними заходами.

### **Вибухопередження**

Попередити виникнення вибуху можна шляхом виключення можливості утворення вибухонебезпечного середовища і виникнення джерела ініціювання вибуху.

Попередження утворенню вибухонебезпечного середовища і забезпечення в повітрі виробничих приміщень вмісту вибухонебезпечних речовин, нижчого від нижньої концентраційної межі запалення з урахуванням коефіцієнта безпеки на підприємствах досягається:

- застосуванням герметичного обладнання насосних станцій і трубопровідних комунікацій;
- застосуванням робочої вентиляції сховищ нафтопродуктів в тарі, використанням лабораторій;
- відведенням і видаленням вибухонебезпечних середовищ;
- контролем складу повітряного середовища, наприклад, у спорожнених резервуарах перед виконанням ремонтних робіт всередині резервуара.

Запобігання утворенню вибухонебезпечного середовища всередині технологічного обладнання складів нафти і нафтопродуктів забезпечується:

- герметизацією апаратів, насосів, фільтрів;

- підтримкою складу і параметрів середовища поза областю їхнього запалення. - застосуванням інгібуючих хімічно активних і флегматизуючих добавок;
- конструктивними і технічними рішеннями, що застосовуються при проектуванні технологічних процесів прийому, зберігання і відпускання паливно-мастильних матеріалів, а також виробничого обладнання і пристосування.

Запобігання виникненню джерела ініціювання вибуху забезпечується:

- обмеженням робіт з вогнем на території підприємства;
- запобіганням нагріву насосів, трубопроводів до температури самозаймання вибухонебезпечного середовища;
- застосуванням засобів, що понижують тиск у фронті ударної хвилі;
- застосуванням матеріалів, що не створюють при співударі іскор, здатних ініціювати вибух вибухонебезпечного середовища, наприклад, під час зачистки резервуарів застосовується інструмент, що не висікає іскор при ударах;
- застосуванням засобів захисту від іскріння атмосферної і статичної електрики, блукаючих струмів, струмів замикання силових і освітлювальних мереж складів нафти і нафтопродуктів;
- застосуванням вибухозахищеного обладнання;
- застосуванням швидкодіючих засобів захисного відключення можливих електричних джерел ініціювання вибуху;
- обмеженням потужності електромагнітних та інших теплових випромінювань;
- усуненням небезпечних теплових виявів хімічних реакцій, наприклад, самозагоряння пірофорних речовин в цистернах при дії на них кисню повітря.

### **Вибухозахист**

Запобігання впливу на працівників небезпечних і шкідливих виробничих чинників, що виникають внаслідок вибуху, та збереження матеріальних цінностей забезпечується:

- встановленням мінімальних кількостей вибухо-небезпечних речовин, що застосовуються в технологічних процесах на підприємствах в лабораторіях, розливних, роздавальних пунктах, в зливних ємкостях та нафто-уловлювачах;
- використанням вогнеогороджувачів в дихальних клапанах резервуарів для зберігання бензинів та палив, а також гідрозатворів;
- використанням обладнання, розрахованого на тиск вибуху;
- розміщенням ділянок зварювальних робіт під час ремонту обладнання складів ПММ в окремих приміщеннях;
- улаштуванням запобіжних мембран і клапанів, що запобігають руйнуванню обладнання під час вибуху, шляхом аварійного скидання тиску;
- застосуванням швидкодіючих відсікаючих і зворотних клапанів, активних систем придушення вибуху і засобів попереджувальної сигналізації.

### **Профілактичні заходи.**

Організаційні та організаційно-технічні заходи щодо забезпечення вибухобезпеки повинні бути направлені на такі цілі:

- організацію навчання, інструктажу і допуску інженерно-технічного персоналу до робіт у вибухонебезпечних приміщеннях;
- розробку інструкцій, технології прийому, зберігання і відпускання паливно-мастильних матеріалів;
- контроль за дотриманням встановлених режимів технологічних процесів, правил і норм техніки безпеки, виробничої санітарії та пожежної безпеки;
- організацію гасіння пожеж і аварійно-рятувальних робіт.

## **ДО ВИБУХОНЕБЕЗПЕЧНИХ ПРЕДМЕТІВ НАЛЕЖАТЬ:**

- **вибухові речовини** — хімічні з'єднання або суміші, здатні під впливом певних зовнішніх дій (нагрівання, удару, тертя, вибуху іншого вибухового пристрою) до швидкого хімічного перетворення, що саморозповсюджується, з виділенням великої кількості енергії й утворенням газів.

- **боєприпаси** — вироби військової техніки одноразового використання, призначені для враження живої сили супротивника.

До боєприпасів належать:

- бойові частки ракет;

- авіаційні бомби;

- артилерійські боєприпаси (снаряди, міни);

- інженерні боєприпаси (протитанкові і протипіхотні міни);

- ручні гранати;

- стрілецькі боєприпаси (набої до пістолетів, карабінів, автоматів тощо);

- піротехнічні засоби:

- патрони (сигнальні, освітлювальні, імітаційні, спеціальні);

- вибухові пакети;

- петарди;

- ракети (освітлювальні, сигнальні);

- димові шашки.

- саморобні вибухові пристрої - пристрої, в яких застосований хоча б один елемент конструкції саморобного виготовлення:

- саморобні міни-пастки;

- міни-сюрпризи, що імітують предмети домашнього побуту, дитячі іграшки або речі, що привертають увагу.

## **У РАЗІ ЗНАХОДЖЕННЯ ВИБУХОНЕБЕЗПЕЧНОГО ПРИСТРОЮ ЗАБОРОНЕНО:**

- наближатися до предмета;

- пересувати його або брати в руки;

- розряджати, кидати, ударяти по ньому;

- розпалювати поряд багаття або кидати в нього предмети;

- приносити додому чи освітній заклад.

## **ПРИ ЗНАХОДЖЕННІ ВИБУХОНЕБЕЗПЕЧНОГО ПРИСТРОЮ:**

- негайно (з безпечного місця) повідомити чергові служби МНС (тел. 101), поліцію (тел.102);

- не підходити до предмета, не торкатися і не пересувати його, не допускати до знахідки інших людей;

- припинити усі види робіт у районі виявлення вибухонебезпечного предмета;

- не користуватися засобами радіозв'язку, мобільними телефонами (вони можуть спровокувати вибух);

- дочекатися прибуття фахівців, указати місце знахідки та повідомити час його виявлення.

## **У ВИПАДКУ, КОЛИ В БУДИНКУ ЗНАЙДЕНО ВИБУХОВИЙ ПРИСТРІЙ І ВАС ЕВАКУЮЮТЬ:**

- одягнути одяг із довгими рукавами, щільні брюки та взуття на товстій підшві. Це може захистити від осколків скла;
- взяти документи (паспорт, свідоцтво про народження дітей тощо), гроші;
- під час евакуації слідувати за маршрутом, указаним органами, які проводять евакуацію. Не намагатися «зрізати» шлях, тому що деякі райони або зони можуть бути закриті для пересування;
- тримайтеся подалі від ліній енергопостачання, що впали.

## **ЯКЩО ВАШ БУДИНОК (КВАРТИРА) ОПИНИЛИСЯ ПОБЛИЗУ ЕПІЦЕНТРУ ВИБУХУ:**

- обережно обійти усі приміщення, щоб перевірити чи немає витоків води, газу, спалахів і т.п; у темряві в жодному випадку не запалювати сірника або свічки – користуватися ліхтариком;
- негайно вимкнути усі електроприлади, перекрити газ, воду;
- з безпечного місця зателефонувати рідним і близьким, стисло повідомити про своє місцезнаходження, самопочуття;
- перевірити, як ідуть справи у сусідів – їм може знадобитися допомога.

## **ПАМ'ЯТАЙТЕ!**

**Розмінуванням, знешкодженням або знищенням вибухонебезпечних предметів займаються тільки підготовлені фахівці-сапери, допущені до цього виду робіт.**