**Тема 3**

**Основи пожежної безпеки**

**4 години**

**Мета:** сформувати знання здобувачів освіти про загальні питання пожежної безпеки; ознайомити із аспектами організаційно-технічних протипожежних засобів, видами вогнегасників, методами гасіння пожеж та протипожежною профілактикою

## План:

1. Організація пожежної охорони.
2. Пожежо- і вибухо- небезпечний пил.
3. Самозаймання речовин.
4. Протипожежні вимоги до будинків і споруд.
5. Пожежна профілактика електрообладнання.
6. Коротке замикання (КЗ). Перевантаження.
7. Засоби та способи гасіння пожежі
8. **Організація пожежної охорони.**Пожежа - неконтрольоване горіння поза спеціальним вогнищем, яке призводить до матеріальної шкоди.

**Пожежна безпека** – стан об’єкта, при якому з регламентованою ймовірністю виключається можливість виникнення та розвиток пожежі і впливу на людей її небезпечних факторів, а також забезпечується захист матеріальних цінностей.

Причинами пожеж та вибухів на підприємстві є порушення правил і норм пожежної безпеки, невиконання Закону "Про пожежну безпеку".

Небезпечними факторами пожежі і вибуху, які можуть призвести до травми, отруєння, загибелі або матеріальних збитків є відкритий вогонь, іскри, підвищена температура, токсичні продукти горіння, дим, низький вміст кисню, обвалення будинків і споруд.

За стан пожежної безпеки на підприємстві відповідають її керівники, начальники цехів, майстри та інші керівники.

На підприємствах існує два види пожежної охорони: професійна і воєнізована. Воєнізована охорона створюється на об’єктах з підвищеною небезпекою. Крім того на підприємствах для посилення пожежної охорони організовуються добровільні пожежні дружини і команди, добровільні пожежні товариства і пожежно-технічні комісії з числа робітників та службовців. При Міністерстві внутрішніх справ існує управління пожежної охорони (УПО) і його органи на місцях. До складу УПО входить Державний пожежний нагляд який здійснює:

* Контроль за станом пожежної безпеки.
* Розробляє і погоджує протипожежні норми і правила та контролює їх виконання в проектах і безпосередньо на об’єктах народного господарства.
* Проводить розслідування і облік пожеж.
* Організовує протипожежну профілактику.

**Протипожежна профілактика** – це комплекс організаційних і технічних заходів, які спрямовані на здійснення безпеки людей, на попередження пожеж, локалізацію їх поширення, а також створення умов для успішного гасіння пожежі.

Відповідальним керівником робіт по ліквідації пожеж і аварій на підприємстві є головний інженер. Начальник структурного підрозділу, в якому виникла пожежа, є відповідальним виконавцем робіт по її ліквідації.

Горіння та пожежонебезпечні властивості речовин і матеріалів.

**Горіння** – це процес окислення який супроводжується інтенсивним виділенням тепла і променевої енергії.

Горіння виникає коли є горюча речовина, окислювач та джерело запалювання. Окислювачами можуть бути кисень повітря, бертолетова сіль, пероксид натрію, азотна кислота, хлор, фтор, бром, окисли азоту, тощо.

Горіння може бути повним і неповним.

**Повне** – при достатній або надлишковій кількості окислювача і при такому горінні виділяються нетоксичні речовини.

**Неповне** – відбувається при недостатній кількості окислювача. При неповному горінні утворюються продукти неповного згорання, серед яких є токсичні речовини (чадний газ, водень).

При горінні однорідних горючих сумішей виникає кінетичне горіння, швидкість поширення якого залежить від швидкості передавання теплової енергії в суміші і може досягати сотень метрів на секунду і супроводжується вибухом.

**Вибух** – швидке перетворення речовин (вибухове горіння), яке супроводжується виділенням енергії і утворенням ударної хвилі. Ударна хвиля поширюється перед фронтом полум’я із швидкістю звуку 330 м/с.

Пожежо-вибухонебезпечність виробництв визначається агрегатним станом речовин та матеріалів та їх показниками пожежо-вибухонебезпечності. Показники пожежо-вибухонебезпечності: група спалимості, температура займання, температура спалаху, температура самозаймання, нижня та верхня концентраційні межі запалення, умови теплового самозаймання та ін.

**Спалимість**– це здатність речовини або матеріалу до горіння. Займання – це початок горіння під дією джерела запалювання. За спалимістю речовини і матеріали поділяються на три групи:

**Спалимі** - речовини і матеріали здатні самозайматися, або займатися від джерел запалювання і самостійно горіти або тліти після його віддалення. До них відносяться всі органічні речовини.

**Неспалимі** – речовини і матеріали, які не здатні до горіння у повітрі, від джерел запалювання не займаються, не тліють і не обвуглюються. Це неорганічні матеріали, метали та ін.

**Важкоспалимі** – речовини і матеріали, які горять від джерела запалювання, але не здатні горіти після його видалення. Це матеріали, які містять спалимі та неспалимі складові.

**Температура займання** – це найнижча температура речовини, при якій вона виділяє пари з такою швидкістю, що після займання їх від джерела запалювання виникає стійке горіння.

**Температура спалаху**– це найнижча (в умовах спеціального дослідження) температура речовини, при якій над її поверхнею утворюються пари, які здатні спалахнути у повітрі від джерела запалювання, але швидкість утворення парів недостатня для подальшого горіння.

Спалимі рідини більш пожежонебезпечні, ніж тверді матеріали і речовини, тому що вони легко займаються, інтенсивніше горять та утворюють з повітрям вибухо- та пожежонебезпечні суміші і характеризуються температурою спалаху, нижньою і верхньою межею поширення полум’я нижньою і верхньою межею поширення полум’я.

За температурою спалаху розрізняють рідини:

* Легкозаймисті (ЛЗР) – це рідини з температурою спалаху до 61°С (в закритому тиглі) або до 66 °С (у відкритому тиглі).
* Спалимі рідини (СР) – це рідини з температурою спалаху понад 61°С (в закритому тиглі) або понад 66 °С (у відкритому тиглі).

Ступінь пожежовибухонебезпечності спалимих газів визначається також концентраційними межами поширення полум’я.

Нижня концентраційна межа поширення полум’я – це мінімальний вміст палива в середовищі, при якому можливе поширення полум’я по суміші на будь - яку відстань від джерела запалення.

Верхня концентраційна межа поширення полум’я визначається максимальним вмістом палива в середовищі, вище якого суміш стає нездатною до поширення полум’я.

Всередині цих меж суміш спалима, а поза ними суміш не горить.

**Пожежо- і вибухо- небезпечний пил.**Залежно від значення нижньої межі поширення полум’я пил поділяють на вибухо- і пожежонебезпечний. Пил, який складається з найменших частинок спалимих речовин, що перебувають у зваженому стані (аерозоль) в межах від нижньої до верхньої концентраційної межі поширення полум’я є вибухонебезпечним. За ступенем вибухо- і пожежонебезпесності пил поділяють на дві групи і чотири класи.

Вибухонебезпечний пил (група А) - пил з нижньою межею поширення полум’я до 65 г/м3.

Найбільш вибухонебезпечний пил (І клас) – пил з нижньою межею поширення полум’я до 15 г/м3 (пил сірки, каніфолі, нафталіну, сухого молока, торфу)

Вибухонебезпечний пил ІІ клас) – пил з нижньою концентраційною межею поширення полум’я від 15 г/м3 до 65 г/м3 (пил кави, чаю, борошна, вугілля, сіна, гороху).

Пожежонебезпечний пил (група Б) - пил з нижньою межею поширення полум’я більше 65 г/м3.

Найбільш пожежонебезпечний пил (ІІI клас) – пил з температурою самозаймання до 250 °С (пил тютюну).

Пожежонебезпечний пил (ІІІ клас) – пил з температурою самозаймається більше 250 °С (деревний та вугільний пил).

**4. Самозаймання речовин.**

**Самозаймання** – явище різкого збільшення швидкості екзотермічних реакцій, які приводять до виникнення горіння речовини при відсутності запалювання. Залежності від причин самозаймання буває хімічним, тепловим, мікробіологічним.

Хімічне самозаймання виникає в результаті дії на речовину кисню повітря, води або взаємодії речовин. Наприклад, самозаймання забрудненого оливою ганчір’я, через окиснення олив повітрям з виділенням тепла, або під дією води на лужні метали займається водень.

**Теплове**– це самозаймання виникає внаслідок самонагрівання, яке виникло під дією зовнішнього нагріву речовини вище температури самонагрівання.

Мікробіологічне самозаймання виникає в органічних речовинах. При певній вологості і температурі в органічних речовинах, торфі, ініціюється життєдіяльність мікроорганізмів і утворюється павутинний гліт (грибок). При цьому підвищується температура і міняються форми мікроорганізмів, а при температурі 75°С гинуть. Але при 60-70° проходить окиснення і обвуглення деяких легкозаймистих органічних сполук з утворенням дрібнопористого вугілля. Адсорбуючи кисень повітря це вугілля нагрівається до температури розпаду і активного окиснення органічних речовин, що і призводить до займання.

**Протипожежні вимоги до будинків і споруд.**

Виходячи з властивостей речовин і матеріалів, умов їх застосування і обробки і у відповідності із ОНТП 24-86 "Визначення категорій приміщень і будівель по вибухопожежній і пожежній небезпеці" приміщення по вибухопожежній і пожежній небезпеці діляться на п’ять категорій – А, Б, В, Г, Д.

До категорії А належать приміщення, де перебувають спалимі та легкозаймисті рідини з температурою спалаху, що не перевищує 28°С, а також речовини і матеріали здатні вибухати і горіти при взаємодії з водою, киснем або одне з одним; при утворенні вибухонебезпечних сумішей розвивається розрахунковий надлишковий тиск вибуху 5 кПа.

До категорії Б належать приміщення, в яких є пил та волокна, легкозаймисті рідини з температурою спалаху понад 28°С та спалимі рідини в такій кількості, що можуть утворюватися вибухонебезпечні пилоповітряні та пароповітряні суміші, при займанні яких розвивається розрахунковий надлишковий тиск вибуху 5 кПа.

До категорії В належать приміщення, де перебувають спалимі та важкоспалимі рідини, тверді спалимі та важкоспалимі речовини та матеріали (в тому числі пил та волокна), а також речовини і матеріали які здатні при взаємодії з водою, киснем повітря та одне з одним тільки горіти (за умови, що ці приміщення не відносяться до категорії А чи Б).

До категорії Г належать приміщення, в яких є неспалимі речовини та матеріали в гарячому, розпеченому або розплавленому стані, а також спалимі гази, рідини та тверді речовини, які спалюються або утилізуються як паливо; процес їх обробки супроводжується виділенням променевої теплоти, іскор та полум’я.

До категорії Д належать приміщення, в яких є неспалимі речовини та матеріали у холодному стані.

На розвиток пожежі у приміщеннях та спорудах значно впливає здатність окремих будівельних елементів чинити опір впливу тепла, тобто їх вогнестійкість.

**Вогнестійкість** – здатність будівельних конструкцій чинити опір дії високої температури, утворенню наскрізних тріщин та поширенню вогню в умовах пожежі і виконувати при цьому свої звичайні експлуатаційні функції. Вогнестійкість конструкцій будівель характеризується межею вогнестійкості.

**Межа вогнестійкості** – це час, на протязі якого конструкція може витримати дію вогню, а потім вже починається деформація.

Всі будівлі і споруди за ступенем вогнестійкості за СНиП 2.01. 02-85 поділяють на 5 ступенів.

Будинок може належати до того або іншого ступеня вогнестійкості, якщо значення меж вогнестійкості і меж поширення вогню усіх конструкцій не перевищує значень вимог СНиП 2.01. 02-85.

**Пожежна профілактика електрообладнання.**

Електрична енергія певних умовах легко переходить у теплову і це може викликати пожежі і вибухи. Пожежна небезпека електрообладнання, електронних приладів, радіоелектронної апаратури, апаратури управління, електроприймачів пов’язана з використанням спалимих матеріалів: гуми, пластмас, лаків, олій.

Джерелами займання можуть бути електричні іскри, дуги, коротке замикання, струмові перевантаження, перегріті опірні поверхні, несправність обладнання. Окислювачем звичайно служить кисень. Але потужність і тривалість дії цих джерел займання порівняно малі, тому горіння, як правило, не розвивається. Виникнення пожежі в електронних пристроях можливо, якщо використовуються спалимі і важкоспалимі матеріали і вироби.

Кабельні лінії електроживлення виконані з спалимого ізоляційного матеріалу, тому є найбільш пожежонебезпечними елементами в конструкціях електрообладнання.

**Коротке замикання (КЗ).**КЗ виникають в результаті порушення ізоляції частин обладнання, що проводять струм і зовнішніх механічних пошкоджень в електричних дротах, монтажних дротах, обмотках двигунів і апаратів. Ізоляція елементів, що проводять струм може пошкоджуватися при дії на неї високої температури або полум’я, інфрачервоного випромінювання, переходу напруги з первинної обмотки силового трансформатора на вторинну, при підвищених режимах навантаження (нагрів до високих температур, і як наслідок при охолодженні конденсується вода) та ін.

Сила струму КЗ може бути від одиниць до сотень кілоампер. Струми КЗ викликають термічну і електродинамічну дію і супроводжуються різким зниженням напруги в електромережі. Струми КЗ можуть перегріти частини, що проводять струм і розплавити дроти (температура до 20000°С). Протікання по провіднику тривалого допустимого струму силою (І) пов’язано з виділенням тепла Q (Дж), і кількісно визначається законом Ленца-Джоуля: Q=I2 Rt, де I – сила тривалого припустимого струму, А; R – активний опір, Ом; t - час, с.

Час проходження струму КЗ не перевищує декількох секунд або навіть долі секунди і залежить від дії апаратів захисту (плавких запобіжників, автоматичних вимикачів, ін). При проходженні струму КЗ сила якого перевищує допустимий струм, температура нагріву дроту різко підвищується і може досягнути небезпечних значень.

Відомо, що два провідники, по яких проходить електричний струм, взаємодіють один з одним. Напрям сили взаємодії визначається напрямом струму в провідниках. При однаковому напрямі струму електродинамічні сили притягують провідники, при різних – відштовхують. При КЗ в мережі можуть виникати струми, що в десятки і сотні раз перевищують номінальні, тому електродинамічні сили стараються деформувати провідники і ізолюючі частини, на яких вони кріпляться.

КЗ супроводжується різким зниженням напруги в електромережах. В результаті виникає частковий або повний розлад електропостачання споживачів.

Профілактика КЗ передбачає наступні заходи:

* правильний вибір, монтаж і експлуатація електричних мереж, електрообладнання;
* правильний вибір конструкціїї електрообладнання, способу встановлення і класу ізоляції (опір ізоляції згідно з ПУЕ 500кОм);
* електричний захист електричних мереж, електрообладнання (швидкодіючі реле, автоматичні вимикачі, запобіжники).

**Перевантаження.**При проходженні струму по провідниках виділяється тепло, яке нагріває їх до температур при яких посилюються окислювальні процеси, на дротах утворюються оксиди, які мають високий опір, збільшується опір контакту і, відповідно кількість тепла, що виділяється. А це спричиняє старіння або руйнування ізоляції. Наслідком цього може бути електричний пробій ізоляції і пошкодження пристрою, а при наявності спалимої ізоляції і пожежо- і вибухонебезпечного середовища –пожежа або вибух. Оскільки кожний провідник розрахований на певний струм, то збільшення його може призвести до перевантаження.

Причиною перевантаження може бути неправильний розрахунок при проектуванні мереж і схем (занижений переріз дротів, перевантаження радіоелементів, додаткове включення пристроїв до джерел живлення на які вони не розраховані), пониження напруги в мережі.

Профілактика пожеж від перевантажень:

* при проектуванні необхідно правильно вибирати переріз провідників мереж і схем за допустимою густиною струму, щоб Ідоп. >=Ір;
* в процесі експлуатації електричних мереж не можна включати додатково електроприймачі, якщо мережа на це не розрахована;
* для захисту електрообладнання від струмів перевантаження найбільш ефективні автоматичні і електронні схеми захисту, вимикачі, теплові реле і плавкі запобіжники.

**Перехідні опори.**Причиною пожежі і аварій можуть бути великі перехідні опори, які виникають в місцях з’єднань та розгалужень провідників, в контактах пристроїв, або на клемах, якщо ці з’єднання зроблені неправильно або покрилися іржею.

При проходженні струму навантаження в такому контактному з’єднанні виділяється деяка кількість тепла, пропорційна квадратному струму і опору точок дійсного дотику. Вона може бути досить велика, що місця перехідних опорів сильно нагріваються. Якщо контакти будуть торкатися спалимих матеріалів, то ці матеріали можуть зайнятися, якщо ж є вибухонебезпечна суміш газів виникне вибух.

Профілактика пожеж від перехідних опорів:

* для збільшення площі дійсного дотику контактів необхідно використовувати пружні контакти або спеціальні стальні пружини;
* для відводу тепла від точок дотику і розсіювання його необхідно виготовляти контакти певної маси і поверхні охолодження;
* всі контактні з’єднання повинні бути доступні для огляду.

Головним засобом запобігання пожеж і вибухів від електрообладнання є правильний вибір і експлуатація обладнання у вибухо- і пожежонебезпечних приміщеннях і виробництвах. Згідно ПУЕ, приміщення (цехи, дільниці та інш.) поділяються на пожежонебезпечні (П-1, П-іі, П-Ііа, П-ІІІ) і вибухонебезпечні (В-І, В-Іа, В-Іб, В-Іг, В-ІІ, В-Ііа) зони.

Пожежонебезпечна зона – це простір, де можуть знаходитися спалимі речовини, як при нормальному технологічному процесі, так і можливих його порушеннях.

Вибухонебезпечна зона – це простір, в якому є або можуть з’явитися вибухонебезпечні суміші.

**За ступенем пожежної небезпеки пожежонебезпечні приміщення** поділяються на наступні класи:

* П-І – приміщення, в яких використовуються або зберігаються тверді спалимі рідини з температурою спалаху парів вище, ніж 61 градус Цельсія (склади мінеральних масел, насосні станції спалимих рідин).
* П-ІІ – приміщення, в яких виділяється спалимий пил або волокна з нижньою концентраційною межею займання більш, ніж 65 г/м3 до об’єму повітря, які не можуть утворювати вибухонебезпечні суміші (деревообробні цехи, малозапилені цехи, млини).
* П-ІІа – приміщення, в яких утворюються тверді спалимі матеріали без виділення пилу і волокон (склади паперу, цехи зберігання меблів).
* П-ІІІ – зовнішні установки, в яких використовуються спалимі рідини з температурою спалаху, більшою ніж 61 градус Цельсія або тверді спалимі речовини (склади палива і деревини).

Згідно ПУЕ вибухонебезпечні установки і приміщення поділяються на такі класи:

* По газу – В-І, В-Іа, В-Іб, В-Іг;
* По пилу – В-ІІ, В-Ііа.

В-І – приміщення, в яких виділяються спалимі гази або пари легкозаймистих речовин в такій кількості і мають такі властивості, що можуть утворювати з повітрям вибухонебезпечні суміші при нормальних умовах роботи (постійно є вибухонебезпечна концентрація – завантаження-розвантаження технологічних апаратів, зберігання або переливання легкозаймистих речовин).

В-Іа та В-Ііа – приміщення, в яких вибухонебезпечні суміші утворюються в результаті аварії або несправності апаратів, установок, а в нормальних умовах роботи технологічного обладнання вибухонебезпечні суміші не утворюються.

В-Іб – приміщення характеризуються такими ж показниками, як і в В-Іа, але мають наступні особливості:

* Спалимі гази мають високу нижню межу вибуховості (15% і більше і різкий запах при гранично допустимих концентраціях);
* Може мати місце локальна вибухонебезпечна концентрація;
* Спалимі гази легкозаймистих речовин знаходяться в таких кількостях, які в приміщенні не створюють загальної вибухонебезпечної концентрації, робота з ними проводиться без використання відкритого вогню. Ці приміщення відносяться до невибухонебезпечних за умови, що робота виконується в витяжних шафах або під витяжною парасолею).

В-Іг – зовнішні установки, в яких містяться вибухонебезпечні пари, гази і легкозаймисті речовини (сховища легкозаймистих речовин).

В-ІІ – приміщення, в яких виділяється пил, який переходить в завислий стан, що здатний утворювати з повітрям і іншими окислювачами вибухові системи при нормальних нетривалих режимах роботи технологічних апаратів та обладнання.

Згідно з ПУЕ в пожежонебезпечних зонах використовуються електрообладнання закритого типу,

В вибухонебезпечних зонах і зовнішніх установках необхідно використовувати вибухозахищене електрообладнання, виготовлене згідно з ГОСТ 12.2. 020-76 "Електрообладнання вибухозахищене".

**Засоби та способи гасіння пожежі.**

Пожежу, яка виникла можна ліквідувати, якщо забрати один з трьох факторів необхідних для горіння: горючу речовину, окислювач, джерело тепла.

Існують два способи гасіння пожеж: фізичний та хімічний.

До фізичних способів припинення горіння відносяться:

* охолодження зони горіння або горючих речовин;
* розбавлення реагуючих речовин в зоні горіння негорючими речовинами;
* ізоляція реагуючих речовин від зони горіння.

Хімічний спосіб припинення пожежі – це хімічне гальмування реакції горіння.

До основних засобів гасіння пожежі (з допомогою яких здійснюється той чи інший спосіб припинення горіння) відносяться:

* вода (у вигляді струменя або у розпиленому стані);
* інертні гази (вуглекислий газ, азот);
* піни хімічні та повітряно-механічні;
* порошкові суміші;
* покривала з брезенту та азбесту.

Вибір тих чи інших способів та засобів гасіння пожеж визначається в кожному конкретному випадку залежно від стадії розвитку пожежі, масштабів загорянь, особливостей горіння речовин та матеріалів.

Вода - найбільш дешева та поширена вогнегасна речовина. Це пояснюється:

* великою теплоємністю (теплота пароутворення 539 кал/г);
* високою термічною стійкістю (розкладається при температурі вище 1700°С);
* значним збільшенням об’єму при пароутворенні (1л води при випаровуванні утворює більше 1700л пари);
* охолоджує зону горіння.

Воду застосовують у вигляді потужних струменів і як пару. Струменем води збивають полум’я і одночасно охолоджують поверхню. Струменем води гасять тверді спалимі речовини; дощем і водяним пилом – тверді, волокнисті сипучі речовини, а також легкозаймисті та спалимі рідини (спирт, трансформаторна олія, тощо). Водяна пара застосовується для гасіння пожеж у приміщеннях об’ємом до 500 м3 невеликих загорянь на відкритих установках.

Промислові підприємства мають зовнішнє і внутрішнє протипожежне водопостачання. Необхідний тиск води створюється стаціонарними пожежними помпами, котрі забезпечують подання компактних струменів на висоту не менше 10 м або рухомими пожежними помпами і мотопомпами, що забирають воду із гідрантів. Внутрішній протипожежний водогін обладнується пожежними кранами, які встановлюються на висоті 1,35 м від підлоги всередині приміщень біля виходів, у коридорах, на сходах. Кожний пожежний кран споряджається прогумованим рукавом та пожежним стволом.

Для гасіння пожеж всередині будівель, крім пожежних кранів встановлюються автоматично діючі спринклерні або дренчерні установки. Спринклерна установка водяної системи являє собою розгалужену мережу труб під стелею зі спринклерними головками (розбризкувачами), які закриті легкоплавкими замками, що розраховані на спрацювання при температурі 72, 93, 141, 182 °С. Установки мають контрольно-сигнальний клапан, який пропускає воду в спринклерну мережу, при цьому одночасно подає звуковий сигнал, контролює тиск води до і після клапану.

Дренчерні установки обладнуються розбризкуючими головками, які постійно відкриті. Вода подається в дренчерну систему вручну або автоматично при спрацюванні пожежних давачів, які відкривають клапан групової дії.

Інертні гази (вуглекислота, азот, аргон, ін.) особливо доцільно застосовувати тоді, коли застосування води може викликати вибух або поширення горіння, або ж пошкодження апаратури, обладнання, цінностей.

Вуглекислота виконує дві функції: охолоджуючу та ізолюючу.

**Вуглекислота** – газ без кольору і запаху. Він важче від повітря в 1.5 рази; при 0°С і Р=36атм легко переходить у рідкий стан, тоді його називають вуглекислотою. З 1л рідкої вуглекислоти при t°=0° утворюється 506л газу. Зберігаються в стальних балонах. Подача кислоти проводиться через раструби – дифузори, внаслідок чого відбувається переохолодження кислоти, що виходить і утворення вуглекислого снігу.

При використанні вуглекислоти необхідно врахувати токсичність її. При вдиханні повітря, яке містить 10% СО2, і не має запаху наступає параліч дихання і смерть.

Азот не має ні кольору ні запаху. Порівняно з СО2 в рідкий стан переходить при дуже низькій температурі (-195.8°С).

Азот як засіб гасіння використовується по методу розбавлення спалимої речовини.

Вуглекислоту і азот застосовують в порівняно невеликих по об’єму приміщеннях, головним чином при гасінні речовин, що горять полум’ям (рідини, гази). Погано гасять речовини, здатні тліти.

Оскільки вуглекислота відновлюється лужноземельними металами, її не можна застосовувати при гасінні цих металів.

Азот застосовують для заповнення вільних об’ємів в посудинах над ЛЗР з метою запобігання вибухів у виробничих установках.

Піни для гасіння пожеж являють собою суміш газу з рідиною. Пухирці газу можуть утворюватися всередині рідини в результаті хімічних процесів або механічного змішування газу (повітря) з рідиною. Гасіння піною заключається в тому, що пінне покриття є якби екраном, який запобігає дії тепла зони горіння на поверхню речовини. Піна запобігає виходу рідини в зону горіння, виявляючи ізолюючу дію. Піна виявляє і деяку охолоджуючу дію.

Хімічна піна утворюється в результаті такої реакції, при якій в рідкому середовищі утворюється будь-який газ. Наприклад, для утворення піни використовують піногенераторний порошок, який містить кислотну частину - сірчанокислий глинозем (Al2 (SO4) 3), лужну частину - бікарбонат натрію (NaHCO3), екстракт солодкового кореня (піноутворююча речовина, яка надає міцність плівкам пухирців). При змішуванні порошку з водою відбувається реакція з утворенням вуглекислого газу. Цю піну застосовують для гасіння нафтопродуктів.

Повітряно-механічна піна утворюється при механічному змішуванні повітря, води і поверхнево-активної речовини (наприклад, піноутворювача ПО-1).

Піни характеризуються кратністю і стійкістю.

Під кратністю розуміють відношення об’єму піни до об’єму рідини з якої вона одержана. Кратність хімічної піни складає 5. Повітряно-механічна піна буває низької (до 10), середньої (11-200) і високої (201-1000) кратності.

**Стійкість** – час від моменту утворення до повного розпаду. Стійкість хімічної піни становить 40 хв., повітряно-механічної – 20-30 хв.

Піни низької та середньої кратності застосовуються для гасіння нафтопродуктів, твердих речовин та матеріалів. Піни високої кратності використовуються для гасіння легкозаймистих та спалимих речовин.

**Первинні засоби гасіння пожежі:**

* внутрішні пожежні крани;
* відра, кошми, лопати, пісок;
* вогнегасники.

Пінний вогнегасник ОХП-10 складається із зварного сталевого корпусу, який містить лужний розчин соди з лакричним екстрактом. Всередині встановлено поліетиленовий посуд з сумішшю сірчаної кислоти та сульфату заліза. При змішуванні кислотного і лужного розчинів утворюється піна. Цей вогнегасник можна застосовувати для гасіння твердих речовин та легкозаймистих рідин з відкритою поверхнею. Піна електропровідна, тому цим вогнегасником не можна гасити електрообладнання, що знаходиться під напругою.

Вогнегасники вуглекислотні ОУ-2, ОУ-5 складаються із сталевого балону з запірним вентилем. Балон заповнений зрідженою вуглекислотою під тиском 7 Мпа. При відкриванні вентиля зріджена вуглекислота прямує у патрубок, де вона розширюється і за рахунок цього її температура знижується до мінус 70 °С і утворюється снігоподібна вуглекислота. Ці вогнегасники застосовують для гасіння невеликих пожеж, електрообладнання, що знаходиться під напругою.

Не можна гасити спирт і ацетон, котрі розчиняють вуглекислоту, а також фотоплівку, целулоїд, котрі горять без доступу повітря.

Порошкові вогнегасники ОП-1, ОП-5, ОП-10 та ін. – це поліетиленові балончики, які містять фосфорно-амонійні солі, карбонат натрію. Застосовуються для гасіння магнію та його сплавів, лужних металів алюмінію, металоорганічних сполук, а також тоді коли не можна гасити пожеж водою, піною або вуглекислим газом.