

Лекція

**ТЕМА.** Організація забезпечення пожежної безпеки

**Навчальна література:**

1. Закон України "Про пожежну безпеку"
2. Правила пожежної безпеки в Україні
3. ГОСТ 12.1.004-91 ССБТ "Пожарная безопасность. Общие требования"
4. ГОСТ 12.1.044-89 ССБТ "Пожаровзрывобезопасность веществ и материалов. Номенклатура показателей и методы их определения"

**ПОЖЕЖНА СТАТИСТИКА**

Пожежі стали однією із серйозних причин втрати ресурсів, матеріальних цінностей та людського потенціалу. Відчутні збитки завдаються не тільки економіці, але й культурним надбанням як національного так і світового значення. Катастрофічні наслідки спостерігалися у Чорнобилі, сеульському готелі, банківській конторі в Сан-Пауло, московському готелі "Росія", Санкт-Петербурзькій бібліотеці, бакинському метрополітені, самарському будинку УВС тощо /1,2/.

Щороку на земній кулі виникає майже 7 млн. пожеж, в середньому кожні 5 секунд у світі трапляється пожежа. Одночасно та безперервно у світі відбувається 500-600 пожеж. Кожного року внаслідок пожеж гине в середньому 65-70 тис. осіб, отримують опіки та травми більше 1 млн. осіб. Людство несе великі матеріальні втрати, що перевищують сотні мільярдів доларів. /3/.

Таблиця 1. Загальні дані про пожежі та наслідки від них в Україні з наростаючим підсумком за 12 місяців 2011 р. у порівнянні з аналогічним періодом 2010р.

Таблиця 1 - Статистичні показники стану з пожежами в Україні за 2010÷2011 роки

№ з/п	Назва показників	2011 рік	2010 рік	Тенденція по країні, +/-, в %	% від загальної кількості
<b>Загальні дані про пожежі</b>					
1	Кількість пожеж	60790	62207	-2,3	-
2	Збитки прямі, тис. грн.	802846	666594	20,4	-
3	Збитки побічні, тис. грн.	1856855	1677690	10,7	-
4	Загибло людей унаслідок пожеж	2869	2819	1,8	-
–	у т.ч. дітей та підлітків до 18 років	92	95	-3,2	3,2
5	Загибло людей унаслідок пожеж у містах	1396	1378	1,3	48,7
6	Загибло людей унаслідок пожеж у селах	1473	1441	2,2	51,3
7	Травмовано людей на пожежах	1525	1537	-0,8	-
8	Знищено, пошкоджено будівель і споруд (од.)	23018	22293	3,3	-
9	Знищено, пошкоджено техніки (од.)	3387	3047	11,2	-
10	Загибло людей унаслідок пожеж, на 100 тис. населення	6,3	6,2	1,6	-

11	Кількість пожеж на 10 тис. населення	13,3	13,6	-2,2	-
12	Збитки прямі на 10 тис. населення, (тис. грн.)	175,3	146,0	20,1	-
13	Кількість пожеж у містах	37807	39889	-5,2	62,2
14	Кількість пожеж у селах	22983	22318	3,0	37,8
<b>Об'єкти пожеж</b>					
1	Споруди виробничого призначення	507	437	16,0	0,8
2	Торговельно-складські споруди	816	886	-7,9	1,3
3	Соціально-культурні, громадські та адміністративні споруди	454	471	-3,6	0,7
4	Тваринницькі будівлі	26	33	-21,2	0,04
5	Інші сільськогосподарські об'єкти	99	121	-18,2	0,16
6	Споруди житлового сектора	47114	49129	-4,1	77,5
-	у т.ч. житлові будинки	18627	19188	-2,9	30,6
7	Інші об'єкти	11774	11130	5,8	19,5
<b>Причини виникнення пожеж</b>					
1	Підпал	2487	2226	11,7	4,1
2	Несправність виробничого обладнання	138	118	16,9	0,2
3	Порушення правил пожежної безпеки при влаштуванні та експлуатації електроустановок	11408	11699	-2,5	18,8
4	Порушення правил пожежної безпеки при влаштуванні та експлуатації печей, ТГ агрегатів та установок	4524	4177	8,3	7,4
5	Необережне поводження з вогнем	37275	38808	-4,0	61,3
6	Пустощі дітей з вогнем	967	910	6,3	1,6
7	Інші причини	3991	4269	-10,1	6,6

### ПРИЧИНИ ПОЖЕЖ В УКРАЇНІ

Необережне поводження з вогнем	61 %
Порушення правил монтажу та експлуатації електроприладів	18 %
Порушення правил монтажу та експлуатації приладів опалення	11 %
Пустощі дітей з вогнем	7 %
Підпали	2 %
Невстановлені та інші	1 %

В Україні щодоби підрозділи пожежно-рятувальних сил виїжджають за сигналами тривоги більше 600 разів, беруть безпосередню участь у гасінні від 150 до 200 пожеж, ліквідації 50 і більше аварій, під час яких гине більше 10 осіб, знищується більше 50 будівель та 7 одиниць техніки. Починаючи з 1996 року щорічна загибель людей на пожежах більш ніж удвічі перевищує показники початку 90-их років.

Порівняно з країнами ближнього зарубіжжя, Україна займає одне з провідних місць за кількістю пожеж та негативних наслідків від них. Показник загибелі людей, у розрахунку на 1 млн. населення в Україні, перевищує такий же показник у провідних країнах світу у 2-8 разів.

Тенденція росту загибелі людей на пожежах у нашій державі зберігається і досі. Майже третину всіх промислових об'єктів України становлять

підприємства, пов'язані з виробництвом, переробкою та зберіганням сильнодіючих отруйних, вибухонебезпечних і пожежонебезпечних речовин.

Тільки один нафтопереробний завод зосереджує на своєму промисловому майданчику від 300 до 500 тис. тон вуглеводневого палива, енергоемність якого еквівалентна 3-5 мегатонам тротилу.

#### *Організація забезпечення пожежної безпеки.*

Розробка нормативно-правової бази.

Забезпечення пожежної безпеки є невід'ємною частиною державної діяльності щодо охорони життя та здоров'я людей, національного багатства і навколишнього природного середовища (ст. 29 Конституції).

Для того щоб організувати забезпечення пожежної безпеки необхідно розробити відповідну законодавчу і нормативно-правову базу згідно з якою необхідно проводити відповідну роботу. Така законодавча і нормативно-правова база створені.

Правовою основою діяльності в галузі пожежної безпеки є Конституція, закон України "Про пожежну безпеку", інші закони України, постанови Верховної Ради України, укази і розпорядження Президента України, декрети, постанови та розпорядження КМ України, рішення органів державної виконавчої влади, місцевого та регіонального самоврядування, прийняті в межах їхньої компетенції.

#### Деякі нормативно-правові акти з питань пожежної безпеки

- 1 Закон України "Про пожежну безпеку" від 29.11.94
- 2 "Правила пожежної безпеки в Україні" від 01.09.95
- 3 "Правила технічного утримання установок пожежної автоматики" від 09.10.2000
- 4 "Типове положення про пожежно-технічну комісію" від 27.09.94
- 5 "Положення про добровільні пожежні дружини (команди)" від 27.09.94
- 6 "Типове положення про інструктажі, спеціальне навчання та перевірку знань з питань пожежної безпеки на підприємствах, в установах та організаціях України" від 11.12.2003
- 7 "Типове положення про службу пожежної безпеки" від 10.12.2003
- 8 "Перелік посад, при призначенні на які особи зобов'язані проходити навчання і перевірку знань з питань пожежної безпеки та порядок їх організації" від 11.12.2003
- 9 "Перелік видів продукції протипожежного призначення, що підлягає сертифікації" від 26.07.94
- 10 ГОСТ 12.1.004-91 ССБТ. Пожарная безопасность. Общие требования
- 11 ГОСТ 12.1.044-89 ССБТ. Пожаровзрывобезопасность веществ и материалов. Номенклатура показателей и методы их определения.

12 ДБН В.1.1.-7-2002 Захист від пожежі. Пожежна безпека об'єктів будівництва

13 ДСТУ 2272 –93 Пожежна безпека. Терміни та визначення

“Державний реєстр нормативних актів з питань пожежної безпеки” затверджений наказом МВС України від 04.12.96 №833 містить більше 400 нормативних актів. Веде реєстр, поповнює і переглядає УкрНДПБ МНС України. Телефон для довідок: 280-13-97.

#### *Забезпечення пожежної безпеки.*

Забезпечення пожежної безпеки є складовою частиною виробничої та іншої діяльності посадових осіб, працівників підприємств, установ, організацій та підприємців.

Забезпечення пожежної безпеки підприємств, установ та організацій покладається на їх керівників і уповноважених ними осіб, якщо інше не передбачено відповідним договором.

Забезпечення пожежної безпеки при проектуванні та забудові населених пунктів, будівництві, розширенні, реконструкції підприємств, будівель і споруд покладається на органи архітектури, замовників, забудовників, проектні та будівельні організації.

Забезпечення пожежної безпеки в жилих приміщеннях покладається на квартиронаймачів і власників.

#### *Правила пожежної безпеки в Україні.*

Правила встановлюють загальні вимоги з пожежної безпеки, чинність яких поширюється на підприємства, установи, організації та інші об'єкти (будівлі, споруди, технологічні лінії тощо), а також житлові будинки, що експлуатуються, реконструюються, технічно переоснащуються і розширюються, за винятком підземних споруд та транспортних засобів, вимоги до яких визначаються у спеціальних нормативних документах і є обов'язковими для виконання всіма центральними і місцевими органами державної виконавчої влади, підприємствами, установами, організаціями (незалежно від виду їх діяльності та форм власності), посадовими особами та громадянами.

#### *Система оцінки пожежо- і вибухонебезпеки речовин і матеріалів.*

Для того, щоб оцінити пожежну небезпеку того чи іншого об'єкту, будівлі чи приміщення необхідно знати, а які речовини знаходяться на об'єкті, які вони мають вибухопожежонебезпечні характеристики, тобто необхідно знати систему оцінки пожежо- і вибухонебезпеки речовин і матеріалів.

За здатністю речовин і матеріалів горіти вони класифікуються групами горючості, поділяються на 3 групи:

- негорючі – речовини і матеріали, які не здатні горіти на повітрі під впливом вогню або високої температури, не спалахують, не тліють, не об-

вуглюються. Але ці речовини можуть бути пожежовибухонебезпечні (наприклад, окисники або речовини, які виділяють горючі продукти при взаємодії з водою, киснем повітря, або один з одним);

- важкогорючі – речовини і матеріали, які здатні горіти (спалахувати, тліти, обвуглюватися) на повітрі при дії джерела запалювання чи високої температури, але не здатні самостійно горіти після його усунення;
- горючі – речовини і матеріали, які здатні займатися (тліти, обвуглюватися) від дії джерела запалювання і самостійно горіти (тліти, обвуглюватися) після його усунення. Горючі рідини з температурою спалаху не більше 61 °С в закритому тиглі або 66 °С у відкритому тиглі відносять до речовин, що легко займаються (ЛЗР). Особливо небезпечними є ЛЗР з температурою спалаху не більше 28 °С.

Гази – речовини, тиск насиченої пари яких за температури 25 °С і тиску 101,3 кПа перевищує 101,3 кПа.

Рідини – речовини, тиск насиченої пари яких за температури 25 °С і тиску 101,3 кПа менше 101,3 кПа. До рідин відносять також тверді речовини, що плавляться з температурою плавлення або каплепадіння менше 50 °С.

Тверді речовини і матеріали – індивідуальні речовини і їх суміші з температурою плавлення або каплепадіння більше 50 °С, або речовини, які не мають температури плавлення (дерево, тканина).

Пил – подрібнені тверді речовини і матеріали з розміром частинок менше 850 мкм.

Температура спалаху – найменша температура конденсованої речовини (рідини), за якої в умовах спеціальних випробувань над її поверхнею утворюється пара, яка спалахує у повітрі від джерела запалювання; стійкого горіння при цьому не виникає. Для характеристики пожежної небезпеки конденсованих речовин: ацетон мінус 17,8<sup>0</sup>С; бензин мінус 37<sup>0</sup>С; метанол 6<sup>0</sup>С.

Спалах – швидке ( $\tau < 5$  с) згоряння газопароповітряної суміші над поверхнею горючої речовини, яке супроводжується короткочасним видимим світінням.

Температура займання – найменша температура речовини (крім газів), за якої в умовах спеціальних випробувань речовина виділяє горючу пару і гази з такою швидкістю, що при дії на них джерела запалювання спостерігається займання.

Займання – полум'яне горіння речовини, яке ініціюється джерелом запалювання і продовжується після його усунення.

Температура самозаймання – найменша температура навколишнього середовища, за якої в умовах спеціальних випробувань спостерігається самозаймання речовини.

Самозаймання – різке збільшення швидкості екзотермічних об'ємних реакцій, яке супроводжується полум'яним горінням і/або вибухом.

Нижня (верхня) концентраційна межа поширення полум'я (займання, НМЗ, ВМЗ) – мінімальний (максимальний) вміст горючої речовини в однорі-

дній суміші з окисником, при якому можливе поширення полум'я по суміші на будь-яку відстань від джерела запалювання.

Температурні межі поширення полум'я (займання) – такі температури речовини, за яких її насичена пара утворює в окиснювальному середовищі концентрації, які рівні відповідно нижній (нижня температурна межа) і верхній (верхня температурна межа) концентраційним межам поширення полум'я.

Речовина	Температура самозаймання
Піролізний газ	530 °С
Мазут	380 °С
Al(C <sub>2</sub> H <sub>5</sub> ) <sub>3</sub>	мінус 68 °С
Білий фосфор	10 °С

Речовина	C <sub>нмз</sub> (% об.)	C <sub>вмз</sub> (% об.)
ацетон	2,6	12,8
ацетилен	2,5	81,1
водень	4,1	74,2
бутан	1,9	8,5
бензин	0,96	4,96
метан	5,3	14
аміак	15	28

$$\text{Умови безпеки: } 0,9 C_{\text{нмз}} \geq C_{\text{безп}} \geq 1,1 C_{\text{вмз}}$$

Необхідно відмітити, що не завжди якщо речовина негорюча то вона обов'язково є пожежобезпечна. Є багато негорючих речовин які є пожежонебезпечними і можуть спричинити пожежу. Наприклад, концентрована азотна кислота. В разі попадання на подрібнені, або волокнисті матеріали (тирса, ганчір'я, вата) азотна кислота може в певних умовах визвати самозаймання таких матеріалів.

Для того щоб відбулось займання необхідно, щоб здійснились такі умови: у одній точці повинні зійтись горюча речовина, окисник і джерело запалювання. Графічно це пояснюється класичним трикутником горіння:

Правий кут трикутника відповідає чистій горючій речовині (ГР, 100 %), лівий кут трикутника відповідає чистому окиснику, наприклад – кисень повітря (100 %). Проміжок між лівим і правим кутами трикутника відповідає сумішам горючої речовини і окисника різних співвідношень. Для того щоб відбулось займання суміші горючої речовини і окисника необхідно у цю суміш внести джерело запалювання (високу температуру, полум'я). Але не всі суміші горючої речовини з окисником займаються при внесенні в них джерела запалювання.

Найбільш легко займається (найбільш реакційно здатна) стехіометрична суміш горючого з окисником, яка відповідає співвідношенню згідно з хімічною реакцією горіння. При горінні такої суміші виділяється найбільша кількість тепла, швидкість горіння близька до максимальної, а склад продуктів горіння близький до рівноважного. У цьому випадку у складі продуктів горіння майже не утворюються продукти неповного окиснення і міститься еквівалентна кількість азоту.

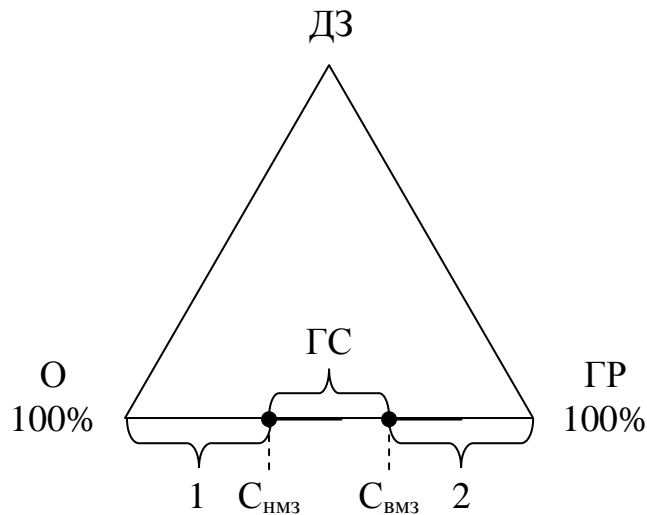


Рисунок 1. Класичний трикутник горіння. ДЗ – джерело запалювання, О - окисник, ГР - горюча речовина, ГС – горюче середовище, 1 – бідні суміші, 2 – багаті суміші,  $C_{НМЗ}$  – нижня концентраційна межа займання (поширення полум'я),  $C_{ВМЗ}$  – верхня концентраційна межа займання (поширення полум'я).

У разі відхилення від стехіометричного співвідношення в одну або іншу сторону зменшується кількість тепла, що виділяється, зменшується швидкість горіння, збільшується кількість побічних продуктів горіння, а у разі зменшення концентрації окисника, збільшується кількість сажеподібних продуктів горіння.

Є мінімальна концентрація горючої речовини в однорідній суміші з окисником за якої, при наявності джерела запалювання, уже можливе займання і поширення полум'я по суміші, а якщо концентрація горючої речовини менша цього мінімуму, то займання неможливе. Ця мінімальна межа ( $C_{НМЗ}$ ) називається нижньою концентраційною межею займання, або нижньою концентраційною межею поширення полум'я.

Відповідно є максимальна кількість горючої речовини в однорідній суміші з окисником за якої, при наявності джерела запалювання, ще можливе займання і поширення полум'я по суміші, а якщо концентрація горючої речовини буде більша цього максимуму, то займання неможливе. Ця максима-

льна межа ( $C_{\text{ВМЗ}}$ ) називається верхньою концентраційною межею займання, або верхньою концентраційною межею поширення полум'я.

Суміші горючої речовини з окисником, у яких концентрація горючої речовини менша  $C_{\text{НМЗ}}$  називаються "бідними", а суміші горючої речовини з окисником, у яких концентрація горючої речовини більша  $C_{\text{ВМЗ}}$  називаються "багатими". Ці суміші не займаються і не поширюють полум'я. Суміші горючої речовини з окисником у яких концентрація горючої речовини знаходиться у межах між  $C_{\text{НМЗ}}$  і  $C_{\text{ВМЗ}}$  називаються "горючим середовищем", (ГС). За наявності умов утворення горючого середовища і можливості утворення у ньому, або внесення в нього джерела запалювання, можливе займання, вибух і, відповідно, пожежа.

Необхідно відмітити, що горюче середовище утворюється при змішуванні горючих газів, пари горючих рідин, пилу (діаметр частинок твердих горючих речовин менше 0,8мм) з повітрям.

Розрізняють гомогенне і гетерогенне горіння. Гомогенне горіння зустрічається на пожежах частіше. При гомогенному горінні обоє реагенти (горюче і окисник) знаходяться у газовій (паровій) фазі. Гомогенне горіння відбувається не тільки коли горять горючі гази або пара горючих рідин, але і при горінні більшості твердих горючих матеріалів.

Гетерогенне горіння проходить тоді, коли горюче знаходиться у твердому стані, а окисник - у газоподібному, і реакція окиснення горючого відбувається у твердій фазі. Молекули горючого до початку окиснення не залишають твердої фази, а легко рухливі молекули газоподібного окисника поступають до молекул горючого і вступають з ним в екзотермічну реакцію горіння, утворюючи оксид. Продукт неповного згоряння (СО) або продукт горіння ( $\text{CO}_2$ ) є гази, не залишаються зв'язаними в межах твердої фази, а, залишаючи її, виходять за її межі, у першому випадку доокиснюючись у газовій фазі до  $\text{CO}_2$ , а у другому- видаляючись з димовими газами. Так, наприклад, горить вуглець у шарі вугілля, перевуглецований залишок деревини, що утворюється після температурного піролізу. Полум'я при гетерогенному горінні немає, є інтенсивне світлове випромінювання (жар деревини, розжарені куски вугілля).

Горюча рідина не горить гетерогенним горінням. Під дією джерела запалювання (висока температура, полум'я) горюча рідина випаровується, пар змішується з повітрям (киснем повітря), утворюється горюче середовище, яке займається від джерела запалювання і горить гомогенним горінням.

Деревина теж не горить спочатку гетерогенним горінням. За температури вищої за 150 °С деревина піддається піролізу, в результаті термодеструкції деревини виділяються горючі гази і пар (метан, водень тощо), які змішуються з киснем повітря, утворюють горюче середовище, яке займається від джерела запалювання. В подальшому в результаті дії температури полум'я піроліз деревини пришвидшується, у твердому стані залишається перевуглецований залишок, який горить безполум'яним гетерогенним горінням.



Орієнтовна максимальна температура факелу дифузійного полум'я для більшості вуглеводневих горючих газів рівна 1350-1500 °С.

Максимальна температура турбулентного дифузійного полум'я більшості горючих рідин не перевищує 1250-1350 °С.

Максимальна температура дифузійного полум'я більшості видів твердих горючих матеріалів органічного походження досягає 1200 –1250 °С.

*Категорії будинків та окремих протипожежних відсіків за вибухопожежною та пожежною небезпекою*

В окремих випадках за вибухопожежною і пожежною небезпекою категоруються не весь будинок, а його протипожежні відсіки, які є частинами будинку та відокремлені один від одного протипожежною стіною 1 типу по всій висоті та ширині (або довжині) будинку.

Будинок (протипожежний відсік) відноситься до категорії А, якщо в ньому сумарний об'єм приміщень категорії А перевищує 5% загального об'єму будинку (протипожежного відсіку).

Будинок або протипожежний відсік відносять до категорії Б, якщо одночасно виконуються дві умови:

будинок або протипожежний відсік не відносять до категорії А;

сумарний об'єм приміщень категорій А і Б перевищує 5 % загального об'єму будинку або протипожежного відсіку.

Будинок або протипожежний відсік відноситься до категорії В, якщо одночасно виконуються дві умови:

будинок або протипожежний відсік не відносять до категорій А або Б;

сумарний об'єм приміщень категорій А, Б і В перевищує 5 % (10%, якщо в будинку відсутні приміщення категорій А і Б) загального об'єму будинку або протипожежного відсіку.

Будинок або протипожежний відсік відносять до категорії Г, якщо одночасно виконуються дві умови:

будинок або протипожежний відсік не відносять до категорій А, Б або В;

сумарний об'єм приміщень категорій А, Б, В і Г перевищує 5 % об'єму будинку або протипожежного відсіку.

Будинок або протипожежний відсік відносять до категорії Д, якщо він не відноситься до категорій А, Б, В або Г.

*Категорії приміщень за вибухопожежною і пожежною небезпекою*

У залежності від того, які горючі речовини є у приміщенні, вони категоруються за рівнем пожежної небезпеки згідно з НАПБ Б.03.002-2007 Норми визначення категорій приміщень, будівель та зовнішніх установок за вибухопожежною та пожежною небезпекою.

*Класифікація вибухонебезпечних і пожежонебезпечних зон.*

Знаючи категорію приміщень за вибухопожежною і пожежною небезпекою, тип обладнання, яке використовується в конкретному виробництві,

можна зробити класифікацію вибухонебезпечних та пожежонебезпечних зон, які необхідно знати, щоб вірно вибирати електрообладнання.

Таблиця. Категорії приміщень за вибухопожежною і пожежною небезпекою

Категорія приміщення	Характеристика речовин і матеріалів, що знаходяться (обертаються) у приміщенні
А вибухопожежно-небезпечна	Горючі гази (ГГ), легкозаймісті рідини (ЛЗР) з температурою спалаху не більше 28°C у такій кількості, що можуть утворювати вибухонебезпечні газопароповітряні суміші, у разі займання яких розвивається розрахунковий надлишковий тиск вибуху у приміщенні, який перевищує 5 кПа. Речовини і матеріали, здатні вибухати і горіти при взаємодії з водою, киснем повітря або один з одним, у такій кількості, що розрахунковий надлишковий тиск вибуху в приміщенні перевищує 5 кПа
Б вибухопожежно-небезпечна	Горючий пил, волокна, легкозаймісті рідини з температурою спалаху більше 28°C, горючі рідини (ГР) в такій кількості, що можуть утворювати вибухонебезпечні пилоповітряні або пароповітряні суміші, у разі займання яких розвивається розрахунковий надлишковий тиск вибуху у приміщенні, що перевищує 5 кПа
В пожежонебезпечна	Горючі гази (ГГ), легкозаймісті, горючі і важкогорючі рідини, а також речовини та матеріали, які здатні при взаємодії з водою, киснем повітря або один з одним вибухати і горіти або тільки горіти; горючий пил і волокна, тверді горючі та важкогорючі речовини і матеріали, за умови, що приміщення, в яких вони знаходяться (обертаються), не відносяться до категорій А, Б і питома пожежна навантага для твердих і рідких легкозаймістих, важкогорючих та горючих, речовин, на окремих ділянках <sup>1</sup> площею не менше 10 м <sup>2</sup> кожна перевищує 180 МДж/м <sup>2</sup> <sup>2</sup>
Г	Негорючі речовини і матеріали у гарячому, розпеченому або розплавленому стані, процес обробки яких супроводжується виділенням променистого тепла, іскор та полум'я; горючі гази (ГГ), рідини та тверді речовини, що спалюються або утилізуються як паливо
Д	Речовини і матеріали, що вказані вище для категорій приміщень А, Б, В (крім горючих газів) у такій кількості, що їх питома пожежна навантага для твердих і рідких горючих речовин на окремих ділянках площею не менше 10 м <sup>2</sup> кожна не перевищує 180 МДж/м <sup>2</sup> , а також, негорючі речовини і/або матеріали в холодному стані, за умови, що приміщення, в яких знаходяться (обертаються) вищевказані речовини і матеріали, не відносяться до категорій А, Б і В

Таблиця 4. Класифікація вибухонебезпечних та пожежонебезпечних зон відповідно до вимог ДНАОП 0.00-1.32-01 “Правила будови електроустановок. Електрообладнання спеціальних установок”

Класи зони	Визначення класу зони
Вибухонебезпечні зони	
0	Простір, у якому вибухонебезпечне середовище присутнє постійно або протягом тривалого часу ( в межах корпусів технологічного обладнання)
1	Простір, у якому вибухонебезпечне середовище може утворитися під час нормальної роботи
2	Простір, у якому вибухонебезпечне середовище за нормальних умов роботи відсутнє, а якщо воно виникає, то рідко і триває недовго
20	Простір, у якому під час нормальної експлуатації вибухонебезпечний пил у вигляді хмари присутній постійно або часто в кількості, достатній для утворення небезпечної концентрації суміші з повітрям
21	Простір, у якому під час нормальної експлуатації ймовірна поява пилу у вигляді хмари в кількості, достатній для утворення суміші з повітрям вибухонебезпечної концентрації
22	Простір, у якому вибухонебезпечний пил у завислому стані може з’являтися не часто й існувати недовго або в якому шари вибухонебезпечного пилу можуть існувати і утворювати вибухонебезпечні суміші в разі аварії
Пожежонебезпечні зони	
П-1	Простір у приміщенні, у якому знаходиться горюча рідина, яка має температуру спалаху більше +61 С°
П-П	Простір у приміщенні, у якому можуть накопичуватися і виділятися горючий пил або волокна
П-Па	Простір у приміщенні, у якому знаходяться тверді горючі речовини та матеріали
П-Ш	Простір поза приміщенням, у якому знаходяться горюча рідина, яка має температуру спалаху понад + 61 С° або тверді горючі речовини

*Розробка системи забезпечення пожежної безпеки об’єкту.*

Встановивши небезпечні властивості речовин і матеріалів, що використовуються на виробництві, визначивши категорії приміщень і будівель за вибухопожежною і пожежною небезпекою, класи вибухонебезпечних і по-

жежонебезпечних зон, можна розробляти систему забезпечення пожежної безпеки об'єкту.

Пожежна безпека об'єктів повинна забезпечуватись системою попередження пожежі, системою протипожежного захисту в т.ч. організаційно-технічними заходами.

Системи пожежної безпеки повинні характеризуватись рівнем забезпечення пожежної безпеки людей і матеріальних цінностей (не менше 0,999999 попередження дії небезпечних факторів за рік у розрахунку на кожну людину, а допустимий рівень пожежної небезпеки для людей повинен бути не більше  $10^{-6}$  дії небезпечних факторів пожежі в рік у розрахунку на одну людину).

*Небезпечними факторами пожежі*, які діють на людей і матеріальні цінності є:

- полум'я і іскри;
- підвищена температура навколишнього середовища;
- дим;
- знижена концентрація кисню.

До воринних проявів небезпечних факторів пожежі, які діють на людей і матеріальні цінності є:

- уламки, частини зруйнованих агрегатів, апаратів, установок, конструкцій;
- радіоактивні і токсичні речовини і матеріали, які вийшли із зруйнованих апаратів і установок;
- електричний струм, який виник у разі виносу високої напруги на струмопровідні частини конструкцій, апаратів, агрегатів;
- небезпечні фактори вибуху згідно з ГОСТ 12.1.010, який стався внаслідок пожежі;
- вогнегасні речовини.

Класифікація об'єктів за пожежною і вибухопожежною безпекою повинна виконуватись з врахуванням маси горючих і важкогорючих речовин і матеріалів, які знаходяться на об'єкті, вибухопожежонебезпечних зон, які утворюються в аварійних ситуаціях, і можливого збитку для людей і матеріальних цінностей.

*Вимоги до способів забезпечення пожежної безпеки системою попередження пожежі.*

Попередження виникнення пожежі повинно досягатись попередженням утворення горючого середовища і (або) попередженням утворення у горючому середовищі (або внесення в нього) джерел запалювання.

*Попередження утворення горючого середовища* повинно забезпечуватись одним із наступних способів або їх комбінацій:

- мінімально можливим застосуванням горючих і негорючих речовин і матеріалів;

- максимально можливим за умовами технології і будівництва обмеженням маси і (або) об'єму горючих речовин, матеріалів і найбільш безпечним способом їх розміщення;
- ізоляцією горючого середовища (застосуванням ізольованих відсіків, камер, кабін тощо);
- підтриманням безпечної концентрації середовища у відповідності з нормами і правилами і іншими нормативно-технічними, нормативними документами і правилами безпеки;
- достатньою концентрацією флегматизатора у повітрі об'єму, що захищається (його складової частини);
- підтриманням температури і тиску середовища, за яких поширення полум'я виключається;
- максимальною автоматизацією і механізацією технологічних процесів, які пов'язані з обігом горючих речовин;
- встановленням пожежонебезпечного обладнання по можливості в ізольованих приміщеннях або на відкритих площадках;
- застосуванням пристроїв захисту виробничого обладнання з горючими речовинами від пошкоджень і аварій, встановленням відсікаючих, відключаючих і інших пристроїв.

*Попередження утворення у горючому середовищі джерел запалювання повинно досягатись застосуванням одного із наступних способів або їх комбінацій:*

- застосуванням машин, механізмів, обладнання, пристроїв, під час експлуатації яких не утворюються джерела запалювання;
- застосуванням електрообладнання, яке відповідає пожежонебезпечним і вибухонебезпечним зонам, групі і категорії вибухонебезпечної суміші у відповідності з вимогами ГОСТ 12.1.011 і ПУЕ;
- застосуванням у конструкції швидкодіючих засобів відключення можливих джерел запалювання;
- застосуванням технологічного процесу і обладнання, яке задовольняє вимогам електростатичної іскробезпеки згідно ГОСТ 12.1.018;
- влаштуванням блискавки захисту будинків, споруд і обладнання;
- підтриманням температури нагрівання поверхні машин, механізмів, обладнання, пристроїв, речовин і матеріалів, які можуть вступити в контакт з горючим середовищем, нижче гранично допустимої, яка складає 80-% найменшої температури самозаймання пального;
- виключенням появи іскрового розряду у горючому середовищі з енергією, рівною або вище мінімальної енергії запалювання;
- застосуванням іскробезпечного інструменту під час роботи з легкозаймистими рідинами і горючими газами;
- недопущенням утворення умов для теплового, хімічного, і мікробіологічного самозаймання речовин, матеріалів, виробів;
- виключенням контакту з повітрям пірофорних речовин;

- зменшенням розміру горючого середовища нижче гранично допустимого за горючістю;
- виконанням вимог діючих будівельних норм, правил і стандартів.

*Обмеження маси і(або) об'єму горючих речовин і матеріалів*, а також найбільш безпечний спосіб їх розміщення повинні досягатися застосуванням одного із наступних способів або їх комбінацій:

- зменшенням маси і (або) об'єму горючих речовин і матеріалів, які знаходяться одночасно у приміщенні або на відкритій площадці;
- влаштуванням аварійного зливу (випливу) пожежонебезпечних рідин і аварійного випускання горючих газів із апаратури;
- влаштуванням на технологічному обладнанні систем протипожежого захисту;
- періодичного очищення території, на якій знаходиться об'єкт, приміщень, комунікацій, апаратури від горючих відходів, відкладень пилу, руху тощо;
- видаленням пожежонебезпечних відходів виробництва;
- заміною ЛЗР і ГР на пожежобезпечні миючі засоби.

Вимоги до способів забезпечення пожежної безпеки системою протипожежного захисту.

*Протипожежний захист* повинен досягатись застосуванням одного із наступних способів або їх комбінацій:

- застосуванням засобів пожежогасіння і відповідних видів пожежної техніки;
- застосуванням автоматичних установок пожежної сигналізації і пожежогасіння;
- застосуванням основних будівельних конструкцій і матеріалів, в тому числі тих, що використовуються для облицювання конструкцій, з нормованими показниками пожежної безпеки;
- застосуванням просочування конструкцій об'єктів антипіренами і нанесенням на їх поверхню вогнезахисних складів, фарб;
- пристроями, які забезпечують обмеження поширення пожежі;
- організацією з допомогою технічних засобів, які включають автоматичні, своєчасного оповіщення і евакуації людей;
- застосуванням засобів колективного і індивідуального захисту людей від небезпечних факторів пожежі;
- застосуванням засобів проти димного захисту.

*Обмеження поширення пожежі* за межі осередку повинно досягатись застосуванням одного із наступних способів або їх комбінацій:

- влаштуванням протипожежних перешкод;

- встановленням максимально допустимих, за техніко-економічними розрахунками, площ протипожежних відсіків і секцій, а також поверховості будинків і споруд, але не більше визначених нормами;
- влаштуванням аварійного відключення і переключення установок і комунікацій;
- застосуванням засобів, які попереджують або обмежують розлив і розтікання рідин під час пожежі;
- застосуванням вогнеперешкоджувачів у обладнанні.

Кожний об'єкт повинен мати таке об'ємно-планувальне і технічне виконання, щоб евакуація людей була завершена до утворення гранично допустимих значень небезпечних факторів пожежі, а у разі недоцільності евакуації був забезпечений захист людей на об'єкті.

*Для забезпечення евакуації необхідно:*

- встановити кількість, розміри і відповідне конструктивне виконання евакуаційних шляхів і виходів;
- забезпечити можливість безперешкодного руху людей по евакуаційним шляхам;
- організувати, за необхідності, керування рухом людей по евакуаційним шляхам (світлові покажчики, звукові і мовні оповіщення тощо).

Засоби колективного і індивідуального захисту повинні забезпечити безпеку людей протягом всього часу дії небезпечних факторів пожежі.

Системи протидимного захисту об'єктів повинні забезпечити незадимлення, зниження температури і видалення продуктів горіння і термічного розкладу на шляхах евакуації протягом часу, достатнього для евакуації людей і (або) колективний захист людей у відповідності з вимогами п. 2.2.6 і (або) захист матеріальних цінностей.

На кожному об'єкті повинно бути забезпечено своєчасне оповіщення людей і (або) сигналізація про пожежу на її початковій стадії технічними або організаційними заходами.

Перелік і обґрунтування достатності і ефективності засобів оповіщення і (або) сигналізації на об'єктах узгоджується у встановленому порядку.

У будинках і спорудах необхідно передбачити технічні засоби (сходові клітки, протипожежні стіни, ліфти, зовнішні пожежні драбини, аварійні люки тощо) які мають стійкість під час пожежі і вогнестійкість конструкцій не менше часу, що необхідний для рятування людей під час пожежі.

*Для пожежної техніки повинні бути визначені:*

- швидкодія і інтенсивність подавання вогнегасних речовин;
- дозволені вогнегасні речовини (в т.ч. з позицій вимог екології і сумісності з речовинами і матеріалами, що горять);
- джерела і засоби подавання вогнегасних речовин на пожежогасіння;
- нормований (розрахунковий) запас вогнегасних речовин (порошкових, газових, пінних, комбінованих);

- необхідна швидкість нарощування подавання вогнегасних речовин з допомогою транспортних засобів оперативних пожежних служб;
- вимог до стійкості від дії небезпечних факторів пожежі і їх вторинних факторів;
- вимог техніки безпеки.

*Організаційно-технічні заходи щодо забезпечення пожежної безпеки.*

Організаційно-технічні заходи повинні включати:

- організацію пожежної охорони у відповідності з законодавством;
- паспортизацію речовин, матеріалів, виробів, технологічних процесів, будинків і споруд об'єктів у частині забезпечення пожежної безпеки;
- залучення громадськості до питань забезпечення пожежної безпеки;
- організацію навчання працюючих правилам пожежної безпеки на виробництві, а населення - у порядку, який встановлений правилами пожежної безпеки відповідних об'єктів перебування людей;
- розробку і реалізацію норм і правил пожежної безпеки, інструкцій про порядок роботи з пожежонебезпечними речовинами і матеріалами, з виконання протипожежного режиму і дій людей під час виникнення пожежі;
- виготовлення і застосування засобів наочної агітації з забезпечення пожежної безпеки;
- порядок збереження речовин і матеріалів, гасіння яких недопустимо одними і тими ж вогнегасними речовинами, в залежності від їх фізико-хімічних і пожежонебезпечних властивостей;
- нормування чисельності людей на об'єкті за умов їх безпеки під час виникнення пожежі;
- розробку заходів дії адміністрації, працюючих, службовців і населення на випадок виникнення пожежі і організації евакуації людей.

Пожежна техніка, що застосовується для гасіння пожеж, повинна забезпечити ефективне гасіння пожежі, бути безпечною для природи і людей.

Для організації і забезпечення пожежної безпеки створюються відповідні служби.

Служба пожежної безпеки (СПБ)

Створюється в : апаратах міністерств та інших центральних органів державної виконавчої влади, в апаратах асоціацій, концернів, ВО незалежно від форм власності.

Мета: координація і вдосконалення роботи з забезпечення ПБ.

Підпорядковується: керівнику або першому заступнику. Якщо на об'єктах є підрозділи відомчої ПО, належить до цієї охорони та очолює її.

Комплектується: фахівцями, які мають вищу, як правило, пожежно-технічну освіту; вищу освіту і стаж роботи в ПО не менше 3 років; середню спеціальну (пож.-техн.) і стаж роботи не менше 3 років або фахівцями з вищою освітою, якщо вони працюють за профілем міністерства не менше 5 років.



Завдання СПБ: вдосконалення та координація пожежно- профілактичної роботи. Організація розробки комплексних заходів щодо поліпшення ПБ. Координація проведення науково-технічної політики з питань ПБ. Методичне керівництво і контроль за діяльністю підвідомчих об'єктів у галузі ПБ та підрозділів ВПО. Облік пожеж та їх наслідків на підвідомчих об'єктах.

Здійснює роботу в таких напрямках: перевіряє діяльність підпорядкованих організацій щодо забезпечення ПБ.

Організовує розробку комплексних заходів щодо забезпечення та поліпшення ПБ і контролює їх виконання.

Координує НДР та ДКР, подає підприємствам пропозиції щодо проведення їх.

Готує проекти наказів, директив, розпоряджень, положень з питань ПБ. Погоджує проекти відомчих документів з питань ПБ. Бере участь у пожежно-технічній експертизі проектної документації щодо будівництва.

Організовує проведення нарад, семінарів, конкурсів щодо вдосконалення роботи з забезпечення ПБ, діяльності ПТК. ДПД, готує матеріали з питань ПБ на засідання колегій, наради.

Надає методичну допомогу підприємствам в організації спец. навчання (ПТМ) та перевірки знань з питань ПБ, проводить інструктажі з працівниками апарату міністерств.

Організовує ПО на підвідомчих підприємствах. Контролює діяльність відомчої та добровільної ПО.

Веде облік пожеж, аналізує їх, готує звітні матеріали, подає пропозиції щодо запобіганням пожежам, здійснює пропаганду заходів ПБ.

#### *Пожежно-технічна комісія (ПТК)*

Створюється на підприємствах, установах та організаціях з кількістю працюючих більше 50 чоловік незалежно від форм власності та видів господарської діяльності.

Мета- залучення ІТП, службовців до роботи щодо попередження пожеж і посилення протипожежного захисту. ПТК створюється за рішенням трудового колективу підприємства. На підставі цього рішення наказом керівника підприємства встановлюється персональний склад ПТК та порядок роботи.

Склад- ІТП технологи, електрики, автоматики, водопостачання, зв'язку, пожежогасіння, керівники протипожежних формувань, представники охорони праці, профспілок.

Завдання: сприяння адміністрації в проведенні ППР, дотриманні вимог НД з питань ПБ, а також приписів і постанов органів ДПН.

Впровадження досягнень науки, техніки для підвищення ПБ, включення питань ПБ в колективний договір і використання коштів на їх реалізацію.

Підготовка пропозицій адміністрації підприємства щодо удосконалення протипожежного захисту.

Проведення масово-роз'яснювальної роботи та пропаганди щодо забезпечення ПБ.

Напрямки роботи: один раз у квартал огляд усіх будівель, складів, лабораторій тощо з метою виявлення порушень у техпроцесах, роботі агрегатів, в електрогосподарстві, вентиляції, зв'язку, утриманні пожежтехніки.

Перевіряє дотримання протипожежних вимог НД, приписів, постанов органів ДПН. Визначає шляхи, терміни усунення виявлених порушень.

Ставить питання ПБ на обговорення нарад, зборів трудового колективу.

Бере участь у розробці спільно з адміністрацією положень, правил, інструкцій з питань ПБ.

Допомагає адміністрації в організації навчання правилам ПБ та діям на випадок пожежі, у пропаганді протипожежних заходів.

Подає пропозиції щодо комплексних заходів забезпечення ПБ.

Бере участь у розслідуванні причин пожеж та розробці заходів щодо запобігання їм.

Сприяє впровадженню у виробництво досягнень науки і техніки, пожежобезпечних технологій, АУПГ, виробничої автоматики.

Періодично перевіряє боєздатність ДПД.

### *ПРОТИПОЖЕЖНІ ІНСТРУКТАЖІ*

Вступний – з усіма працюючими, які щойно прийняті на роботу, а також з тими хто прибув на підприємство у відрядження, на практику і мають брати участь у виробничому процесі.

Первинний – безпосередньо на робочому місці до початку виробничої діяльності працівника – всі новоприйняті, переведені з інших підрозділів, у відрядження і мають брати участь у виробничому процесі; будівельники ремонтних організацій, студенти виробничої практики.

Повторний – з усіма працюючими не менш ніж один раз на рік.

Позаплановий – у разі введення в дію нових НД з питань ПБ; у разі зміни технологічного процесу; на вимогу інспекторів ДПН, якщо виявлено незадовільне знання працівниками правил ПБ, невміння діяти у випадку виникнення пожежі, користуватись первинними засобами пожежогасіння.

Цільовий – перед виконанням разових пожежонебезпечних робіт.

### *СПЕЦІАЛЬНЕ НАВЧАННЯ (пожежтехмінімум)*

- електрогазозварювальники;
- особи, що беруть участь у виробничому процесі в приміщеннях категорій А і Б;
- особи, які мають виконувати роботу на устаткуванні в якому використовуються ГГ, ЛЗР та ГР, речовини і матеріали, здатні вибухати або горіти при взаємодії з водою, киснем повітря, один з одним;
- працівники складського господарства, де зберігаються вибухопожежонебезпечні речовини і матеріали;

- електрики, що працюють з електроустановками у вибухонебезпечних та пожежонебезпечних зонах згідно з ПУЕ;
- інші категорії працівників, діяльність яких потребує більш глибоких знань з питань ПБ та навичок на випадок пожежі.

### *Пожежонебезпечні об'єкти України*

В Україні функціонує 48 підприємств військово-промислового комплексу. В технологічних процесах цього комплексу використовуються найсучасніші, унікальні, оснащені відповідним обладнанням автоматичні системи керування ними. На виробництві в постійному обігу знаходяться шкідливі для здоров'я і навколишнього середовища вибухопожежонебезпечні та отруйні речовини. Їх кількість на окремих підприємствах сягає сотень і тисяч тонн.

Кожне окреме підприємство має свою специфіку. Наприклад, особливістю суднобудівних заводів є використання під час будівництва суден значної кількості деревини для риштувань та кільблоків, застосування тимчасових електричних ліній та повітряпроводів. При виробництві вибухівки та засобів ініціювання вибухів вся сировина та готова продукція – вибухонебезпечна (піроксилін, азид свинцю, бертолетова сіль тощо).

Готова продукція, що випробовується та зберігається на підприємствах з виготовлення космічної техніки (ракетоносії “Зеніт”, “Циклон”, штучні супутники) має надзвичайно велику вартість.

Як окремий вид діяльності ряду підприємств військово-промислового комплексу є демонтаж, знищення та утилізація ракет середнього та дальнього радіусу дії (СС-19, СС-24), який здійснюється в рамках міжурядових угод. Небезпека технологічного процесу обумовлена його новизною та відсутністю аналогів, можливістю виникнення нештатної ситуації під час розібрання ракет (спрацювання твердопаливних ступенів виробу) тощо. Кожний з 48 таких об'єктів охороняється підрозділами державної пожежної охорони. На озброєнні підрозділів знаходиться пожежна техніка, яка пристосована для гасіння практично всіх речовин, які обертаються в технологічних процесах (компоненти ракетного палива, різні марки бензину, спирти, ацетон та інші). Особовий склад підрозділів забезпечений відповідними засобами захисту.

Попередження виникнення пожеж на таких об'єктах вимагає комплектування підрозділів спеціально підготовленими спеціалістами, які мають достатній рівень технічної та спеціальної підготовки для проведення пожежно-профілактичної роботи.

Пожежі, які сталися на об'єктах військово-промислового та космічного комплексів України за останні десять років, а їх виникло 404, були ліквідовані високопрофесійно, що дало змогу уникнути групової загибелі людей, великих матеріальних збитків, шкідливого впливу на навколишнє середовище та отруєння хімічними або іншими речовинами як особового складу пожежних підрозділів, так і працюючих громадян та населення.

Атомна енергетика посідає одне з провідних місць у економіці України. Свій відлік вона веде з 26 вересня 1977 року, коли на Україні було введено в експлуатацію перший енергоблок Чорнобильської АЕС з реактором типу РВПК-1000 (реактор великої потужності, каналний). На сьогоднішній день енергоблоки з цим типом реакторів виводяться з експлуатації і виключені з енергетичної системи України.

Атомну електроенергію в Україні виробляють чотири атомні станції - Запорізька, Південно-Українська, Рівненська та Хмельницька, п'ята - Чорнобильська АЕС - виведена із експлуатації у 2000 році. На них працює 15 енергоблоків, з яких 13 - типу ВВЕР-1000 (водо-водяний енергетичний реактор) та 2 - типу ВВЕР-440. Загальна частка вироблення електроенергії атомними станціями складає близько 50% - від усієї електроенергії, яка виробляється в країні.

Пожежну безпеку кожної атомної електростанції та міст-супутників станцій забезпечують загони державної пожежної охорони, на озброєнні яких, крім основної та спеціальної пожежної техніки, знаходяться техніка і обладнання, призначені для забезпечення радіаційного захисту особового складу під час гасіння можливих пожеж. Загони ДПО по охороні АЕС - це одні з найкращих підрозділів пожежної охорони України. Інженерно-інспекторський склад володіє знаннями з питань технологічних процесів, їх протипожежного захисту, знаннями радіаційної безпеки, має навички дій в умовах радіаційного забруднення, відповідну психологічну підготовку.

Аналіз протипожежного стану атомних електростанцій України свідчить про те, що він знаходиться на недостатньому рівні і потребує покращення.

Експлуатуючі організації не повністю забезпечили виконання вітчизняних вимог пожежної безпеки та ряду рекомендацій МАГАТЕ (Міжнародна організація по використанню ядерної енергії).

Основними заходами, які залишаються невиконаними, є протипожежні заходи, що потребують значних капіталовкладень. Це відноситься до обладнання автоматичними установками пожежогасіння приміщень з електронним обладнанням систем безпеки АЕС, фізичного розділення кабелів різних каналів систем безпеки, приведення металоконструкцій турбінних залів до допустимої межі вогнетривкості, влаштування протипожежних проходок та поясів у кабельних каналах станцій.

Враховуючи, що атомна енергетика достатньо наукоємна галузь енергетики, а енергоблоки проектувались та їх будівництво здійснювалось два і більше десятиріч тому, виникає необхідність проведення дослідницьких та інженерно-конструкторських робіт, спрямованих на вдосконалення їх протипожежного захисту.

Окремим, великим за обсягом робіт, є напрям в забезпеченні пожежної безпеки під час зняття з експлуатації ядерних енергоблоків Чорнобильської АЕС та в процесі перетворення об'єкту «Укриття» (четвертий енергоблок Чорнобильської АЕС, який знаходиться в стані запроектої аварії) в екологічно-

безпечну систему. Координація цього напрямку робіт покладена на відділ пожежної охорони особливо важливих та режимних об'єктів Державного департаменту пожежної безпеки, безпосередніми виконавцями зазначених робіт є Науково-дослідний центр № 1 Українського науково-дослідного інституту пожежної безпеки МВС України, наукові та науково-виробничі організації України, а також інших країн світу.

Не менш важливим напрямом є забезпечення пожежних підрозділів, які охороняють АЕС, новітньою пожежною технікою та засобами захисту особового складу. Практика показує, що ці підрозділи повинні мати на озброєнні автодрабини великої висоти підйому (60 і більше м), автомобілі комбінованого пожежогасіння з насосами, спроможними подавати вогнегасячу речовину на великі відстані і висоти, роботизовану техніку різного призначення, засоби захисту органів дихання з часом захисної дії не менше 90 хвилин, засоби захисту від радіаційного пилу тощо.

На випадок тривалих дій пожежної охорони при ліквідації пожеж та аварій на АЕС, а також для забезпечення проведення аварійних робіт в м. Києві дислокується спеціалізований загін, на озброєнні якого знаходиться техніка спеціального призначення. Для захисту особового складу, який доставляється на бойові позиції підвищеного іонізуючого випромінювання, використовується передана з військових підрозділів техніка (БТри).

Однією з особливостей території України є достатньо велика концентрація промислового виробництва, на якій розміщено біля тисячі підприємств з хімічно-небезпечним виробництвом, технологічне обладнання яких застаріле і потребує реконструкції. Внаслідок браку фінансування ці заходи в даний час не проводяться, тому з'являється небезпека виникнення великих аварій, пожеж на таких підприємствах.

Слід відмітити, що на території України розташовано 7 нафтопереробних та 4 газопереробних підприємств, 12 сховищ підземного зберігання природного газу, біля 3,7 тис. газових і нафтових свердловин, 86 промислових родовищ з видобутку газу та 92 - нафти, встановлено 126 бурових веж, протяжність основних нафтогазопроводів складає 34 тис. км, на яких встановлено 122 компресорні станції.

Згідно з даними акціонерної холдингової компанії (АХК) «Укрнафтопродукт», на 343 складах нафтопродуктів компанії в Україні експлуатується 10510 резервуарів. Сумарна місткість резервуарного парку тільки цієї компанії складає 5 млн. м<sup>3</sup>.

Окрім названого резервуарного парку в Україні експлуатуються великі склади нафтопродуктів на магістральних нафтопроводах, нафтопереробних заводах, нафтових морських та річкових терміналах, на об'єктах енергетики, нафтохімії, «Укрзалізниці», річ флоту, морфлоту, авіації, Міністерства оборони тощо.

Так, наприклад, тільки на двох найбільших нафтопереробних заводах України – у Кременчуці та Лисичанську - експлуатується 160 резервуарів місткістю від 1 до 50 тис. м<sup>3</sup> кожний, загальна місткість яких складає більше 2

млн. м<sup>3</sup>. Все це являє собою велику потенційну пожежну, техногенну та екологічну небезпеку [6].

" Нормами проектування складів нафти і нафтопродуктів передбачено захист стаціонарними автоматичними установками пінного пожежогасіння резервуарів починаючи з місткості 5 тис. м<sup>3</sup> і більше. Такі установки подають до зони пожежі повітряно-механічну піну середньої кратності. Однак, як показує багаторічний досвід експлуатації вказаних систем, вони мають суттєві конструктивні недоліки, низьку надійність.

Ефективність установок знижується через неправильне та несвоєчасне їх технічне обслуговування та ремонт. До цього треба додати, що, як показує аналіз пожеж в резервуарах, такі основні елементи установок, як піногенератори, часто виходять з ладу вже на початку виникнення пожежі від дії вибуху, деформації стінок резервуару тощо.

За весь термін експлуатації таких систем, як свідчить статистика, ні одна пожежа такими системами пінного пожежогасіння погашена не була. Як правило пожежі в резервуарах починаються з вибуху, вибух виводить з ладу піно генератори, розподільчу систему, деформує стінки резервуару.

Тому часто автоматичні установки пожежогасіння не спрацьовують, унаслідок чого пожежа у резервуарному парку набуває затяжного характеру і вимагає залучення великої кількості мобільних сил і засобів на її ліквідацію.

При цьому необхідно зупинитись на проблемах, що пов'язані з гасінням таких пожеж. Як показує практика гасіння пожеж пересувною технікою, час, що необхідний для зосередження сил та засобів, становить від декількох годин до декількох діб.

Проте існуюча на сьогоднішній день пересувна пожежна техніка не завжди забезпечує необхідні для успішного гасіння пожеж в резервуарах характеристики. У зв'язку з цим, як показує практика, гасіння пожежі в резервуарах типу РВС-50000 (місткість 50 тис. м<sup>3</sup>) за допомогою пересувної техніки є практично неможливим з технічних причин. Тому наперед можна сказати, що гасіння пожежі у такому резервуарі для гарнізону є непосильним завданням.

Не кращою є ситуація і з гасінням пожеж у резервуарах меншої місткості (20 тис. м<sup>3</sup>, 5 тис. м<sup>3</sup>). Під час пожежі в резервуарі з нафтою виникає один із найнебезпечніших факторів пожежі- закипання і викид назовні нафти, що горить. Висота викиду досягає 50-70 м. Поривами вітру палаюча маса нафтопродукту може бути віднесена на відстань більше 200 м. Все це створює нові осередки пожеж і може призвести до катастрофічних наслідків.

Для гасіння пожеж в резервуарах останнім часом використовують системи під шарового гасіння з використанням плівкоутворювальних піноутворювачів, аба як їх образно називають-піноутворювачів типу "легка вода".

Складне сучасне соціально-економічне становище у державі, у міністерствах, на конкретних підприємствах нафтогазового комплексу призвело

до того, що із експлуатації не виводяться зношені, морально застарілі основні фонди, а нові основні фонди вводяться в експлуатацію в обмеженій кількості, технологічні процеси не прогресують, постійно виникають фінансові проблеми стосовно утримання об'єктових підрозділів пожежної охорони та придбання технічних засобів пожежогасіння (піноутворювача, вогнегасних порошків). Все це негативно впливає на якість пожежогасіння, що у свою чергу призводить до значних матеріальних втрат та забруднення довкілля.

Щорічно на об'єктах галузі виникає близько 60 пожеж, на яких гине 2-3 та травмується до 10 чоловік, пожежами знищується понад 15 будівель та споруд. Матеріальні збитки від пожеж складають більше 3 млн. гривень, це без урахування витрат на відновлення об'єктів.

Пожежі зі значними матеріальними збитками виникають на магістральних нафтогазопроводах, які розташовані на території України. За останні роки пожежі, які виникали на цих об'єктах в Харківській, Луганській, Львівській та Чернігівській областях, нанесли державі значних матеріальних збитків. Це стосується пожеж, що мали місце на об'єктах газопроводів Шебелинка-Слов'янськ, Єфремівна-Деканька (Полтавська обл.), Дніпропетровськ-Кривий Ріг (Дніпропетровська обл.), Юлієвський нафтопромисел (Харківська обл.).

Внаслідок зниження рівня виробничої дисципліни, несвоєчасного проведення планово-попереджувальних ремонтів обладнання, порушення вимог правил пожежної безпеки під час експлуатації об'єктів нафтогазової галузі виникли пожежі на газовій свердловині Сірійського управління бурових робіт (Дніпропетровська обл.), Кременчуцькому нафтопереробному заводі ЗАТ «Укртатнафта», газорозподільній станції м. Запоріжжя (ДП «Харківтрансгаз»), компресорній станції «Софійська» (ДП «Черкаси-трансгаз») тощо.

Особливо небезпечними є групові пожежі резервуарних парків баз, що розміщені у зоні населених пунктів. За даними АХК «Укрнафтопродукт», майже кожний п'ятий склад компанії розміщений з порушеннями санітарних і протипожежних розривів відносно населених пунктів, в основному через непередумане містобудування. При цьому частина таких нафтобаз стала небезпечною для населених пунктів через своє розміщення на рельєфі місцевості. Тобто розміщені вони на підвищеннях відносно населених пунктів, залізниць, промислових підприємств тощо.

Так, наприклад, районна нафтобаза ВАТ «Олександріянафтопродукт» у м.Олександрія Кіровоградської області розміщена по рельєфу місцевості вище міської забудови, що до неї прилягає, та на відстані 50-150 м до автовокзалу, центрального ринку та житлових будинків.

Все це створює реальні передумови для великих катастроф. Перша ліпша аварія на нафтобазі, пожежа або вибух на сусідньому з нею об'єкті можуть призвести до великих жертв, тому що енергетичний потенціал сучасного резервуару дуже значний, це, по суті, «бомба» величезної потужності.

За останні 30 років у світі зареєстровано до 50 часткових або повних руйнувань резервуарів, при цьому більш ніж у половині випадків виникали великі пожежі. Так, руйнування на одному об'єкті резервуару з бензином

об'ємом всього лише 700 м<sup>3</sup> призвело до пожежі з катастрофічними наслідками. Вогонь охопив усі будівлі та резервуарний парк нафтобази, розповсюдився на житлові будинки, що розташовані за межами території бази. Площа пожежі за лічені хвилини перевищила 10 тис. м<sup>2</sup>. У полум'ї загинуло більше 40 чоловік.

Неважко уявити, що буде, якщо на такій нафтобазі загориться та зруйнується хоча б один із резервуарів місткістю 10 і більше тисяч кубічних метрів.

Потребують уваги питання охорони об'єктів нафтогазового комплексу від можливих терористичних актів та крадіжок. Крадіжки останнім часом набули нечуваних розмірів. Доходить до того, що зловмисники на продуктопроводах з перекачування бензину, газового конденсату свердлять отвори для зливу нафтопродукту, внаслідок чого продукт з трубопроводу виливається назовні, наносячи екологічну шкоду та створюючи реальну вибухопожежо-небезпечну ситуацію. На окремих ділянках продуктопроводів таких «роздавальних пунктів дармового палива» працівники відповідних служб знаходять та заварюють по декілька десятків.

Враховуючи велику пожежну, техногенну та екологічну небезпеку, економічні та соціальні наслідки від можливих пожеж та аварій в резервуарних парках складів нафти і нафтопродуктів, необхідно розробити та реалізувати спеціальну програму для вирішення вказаних проблем, якій потрібно забезпечити державну підтримку.

В той же час для гасіння великих та складних пожеж, згідно з положенням «Про зведені загони» затвердженим наказом МВС України №37-2001р., державною пожежною охороною формуються зведені загони. Чисельність особового складу, пожежної техніки та наявність іншого необхідного майна, що залучається до ведення бойових дій, залежить від місцевих особливостей, розмірів пожежі, аварії, стихійного лиха і визначається керівництвом управлінь (відділів) пожежної безпеки регіону в кожному конкретному випадку. Фінансове і матеріально-технічне забезпечення зведених загонів вирішується разом із місцевими органами виконавчої влади, органами місцевого самоврядування та адміністрацією об'єкта, на території якого працює цей загін.

З метою організації взаємодії підрозділів державної пожежної охорони під час гасіння складних пожеж на об'єктах енергетики, нафтогазопереробних заводах, нафтоналивних і перекачувальних станціях, підприємствах хімічної та нафтохімічної промисловості України складено план взаємодії підрозділів ДПО під час гасіння пожеж на особливо важливих об'єктах України, який затверджено наказом МВС України від 23.06.99 № 492.

З метою своєчасної ліквідації аварій на хімічно-небезпечних підприємствах, гасіння пожеж на них, за наказом МВС України № 343 ДСК-92 в Україні сформовано 83 зведених загони пожежно-рятувальної служби на базі діючих підрозділів пожежної охорони та в минулому опорних пунктів пожежо-гасіння.



На сьогоднішній день у забезпеченні пожежної безпеки існує ряд проблем, які стосуються як безпосередньо протипожежного захисту, так і діяльності підрозділів, які охороняють вкрай важливі для держави об'єкти. Насамперед, це брак коштів у підприємств, які охороняються договірними підрозділами державної пожежної охорони як на утримання особового складу та придбання новітньої пожежної техніки, так і на виконання протипожежних заходів безпосередньо у виробництві.

Загальна заборгованість підприємств перед підрозділами державної пожежної охорони України по заробітній платі, за станом на 01.10.02 складає більше 1 млн. гривень, по матеріально-технічному забезпеченню – більше 3,5 млн. гривень, особовому складу підрозділів протягом 6-15 місяців не виплачується заробітна плата. На озброєнні зазначених підрозділів заходиться пожежна і спеціальна техніка, 62% якої вичерпали свій технічний ресурс і підлягають заміні.

Існують проблеми забезпечення пожежної безпеки на всіх видах транспорту. Вони обумовлені не тільки значною енергонасиченістю літаків, суден, автомобілів, рухомого складу залізниць та метрополітенів, але й, у першу чергу, наявністю великої кількості людей. Найбільшу небезпеку, з огляду на специфіку улаштування та умови експлуатації, являють метрополітени.

Проблеми забезпечення пожежної безпеки метрополітенів останнім часом загострюються, що зумовлено не стільки зростанням кількості пожеж, скільки масштабами їх наслідків. Враховуючи велику кількість людей, які можуть одночасно перебувати в обмеженому просторі метрополітенівських споруд, а також об'єктивні труднощі проведення рятувальних операцій і дій з локалізації осередків пожеж та аварій, неважко уявити, до яких катастрофічних наслідків це може призвести.

Упродовж останніх кількох років світова громадськість стала свідком пожеж та терактів, що мали місце в метрополітенах світу. У багатьох випадках кількість жертв становила сотні загиблих та поранених.

28 жовтня 1995 року сталася пожежа у Бакинському метрополітені, під час якої загинули щонайменше 300 чоловік і стільки ж отримали поранення. Більшість загиблих намагалися самотужки евакуюватися з охоплених полум'ям вагонів потяга, але одержали смертельну дозу отруєння токсичними продуктами термічного розкладу полімерної обшивки вагонів або були травмовані електричним струмом під час пересування по тунелю.

Наведені приклади дають можливість уявити всю гостроту ситуації та усвідомити занепокоєність пожежних служб багатьох країн стосовно ситуації, що склалася навколо проблем протипожежного захисту метрополітенів.

Не обійшлося без пожеж у метрополітенах і в Україні. Так, 27 липня 1998 року о 16 годині 33 хвилини на станції Київського метрополітену «Лук'янівська» внаслідок загоряння електричного кабелю напругою 0,4 кВ в місці кабельної з'єднувальної муфти і подальшого розповсюдження вогню на інші кабелі, які розміщені на кабельних конструкціях над пошкодженим кабелем, сталася пожежа, що спричинила зупинку руху поїздів метро на діль-

ниці від станції «Золоті ворота» до станції «Лук'янівська» Сирецько-Печерської лінії метрополітену протягом 2 годин 50 хвилин. Унаслідок пожежі двоє пасажирів отримали отруєння продуктами згоряння і були госпіталізовані.

Згідно з результатами розслідування причин виникнення аварії (загоряння кабелів та кабельних муфт) у приміщенні місцевої дренажної перекачки станції метро «Лук'янівська», з'ясовано, що основною причиною виникнення пожежі є: систематичне та довготривале перенавантаження одного із кабелів живлення комплексу «Макдональдз», на який припадало 90 % всього навантаження, що призвело до зміни структури кабелю і з'єднувальної муфти та збільшення перехідних опорів, що в подальшому призвело до виникнення центру загоряння.

Аналіз стану протипожежного захисту метрополітенів України свідчить, що незважаючи на заходи, які вживаються керівництвом Міністерства транспорту України, Укрзалізниці, метрополітенів, міських, обласних держадміністрацій, загальний протипожежний стан об'єктів метрополітенів, як і раніше, залишається недостатнім, не відповідає сучасним вимогам і потребує цілої низки невідкладних інженерно-технічних заходів.

Насамперед це стосується модернізації і заміни вагонів, які повністю вичерпали ресурс експлуатації, розробки та застосування у рухомому складі систем локального пожежогасіння, впровадження вогнестійких матеріалів та електрокабелів і електропроводок з негорючою ізоляцією.

Серйозне занепокоєння викликає стан пожежної безпеки підземних споруд метрополітенів. Практично на жодній з них немає систем автоматичного пожежогасіння. Для оздоблення балюстради ескалаторних тунелів, сходинок ескалаторів застосовується велика кількість горючих матеріалів. Не всі станції глибокого закладення мають сухотруби для підключення пожежної техніки на випадок пожежі. Підземні станційні об'єкти не забезпечені ефективною системою димовидалення у разі виникнення пожежі.

У той же час вкрай повільно ведеться робота щодо розробки нових та корегування діючих нормативних документів, які регламентують вимоги пожежної безпеки при проектуванні, будівництві, реконструкції та експлуатації метрополітенів.

Враховуючи зростаючі масштаби прямих і побічних збитків від пожеж, витрат на їхню ліквідацію і реабілітацію постраждалого населення і території, можна зробити висновок, що в найближчій перспективі по ряду показників економіка країни буде не в змозі заповнити втрати від пожеж. У подібній ситуації гармонійний і безпечний розвиток стає нереальним без різкого підвищення рівня й ефективності запобіжних заходів, що зменшують небезпеку, масштаби і наслідки від пожеж.

Пожежі стали однією із серйозних причин втрат ресурсів, матеріальних цінностей та людського потенціалу. Відчутні збитки завдаються не тільки економіці, але й культурним надбанням як національного так і світового

значення. Катастрофічні наслідки спостерігалися у Чорнобилі, сеульському готелі, банківській конторі в Сан-Пауло, московському готелі “Росія”, Санкт-Петербурзькій бібліотеці, бакинському метрополітені, самарському будинку УВС тощо /1,2/.

Порівняно з країнами ближнього зарубіжжя, Україна займає одне з провідних місць за кількістю пожеж та негативних наслідків від них. Показник загибелі людей, у розрахунку на 1 млн. населення в Україні, перевищує такий же показник у провідних країнах світу у 2-8 разів.

Тенденція росту загибелі людей на пожежах у нашій державі зберігається і досі. Майже третину всіх промислових об’єктів України становлять підприємства, пов’язані з виробництвом, переробкою та зберіганням сильнодіючих отруйних, вибухонебезпечних і пожежонебезпечних речовин.

Тільки один нафтопереробний завод зосереджує на своєму промисловому майданчику від 300 до 500 тис. тон вуглеводневого палива, енергоємність якого еквівалентна 3-5 мегатонам тротилу.

*Способи і засоби гасіння пожеж.* Комплекс заходів, спрямованих на ліквідацію пожежі, що виникла, називається *пожежегасінням*. Основою пожежегасіння є примусове припинення процесу горіння.

Реалізація способів припинення горіння досягається використанням вогнегасник речовин та технічних засобів. До вогнегасник належать речовини, що мають фізико-хімічні властивості, які дозволяють створювати умови для припинення горіння. Серед них найпоширенішими є вода, водяна пара, піна, газові вогнегасні суміші, порошки, пісок, пожежостійкі тканини тощо. Кожному способу припинення горіння відповідає конкретний вид вогнегасник засобів. Наприклад, для охолодження використовують воду, водні розчини, снігоподібну вуглекислоту; для розведення горючого середовища – діоксид вуглецю, інертні гази, водяну пару; для ізоляції вогнища – піну, пісок; хімічне гальмування горіння здійснюється за допомогою брометилу, хладону, спеціальних порошків.

*Піна* – це колоїдна дисперсна система, яка складається із дрібних бульбашок, заповнених газом. Стінки бульбашок утворюються із розчинів поверхнево активних речовин і стабілізаторів, склад яких обумовлює стійкість піни.

*Вуглекислий газ* ( $\text{CO}_2$ ) безбарвний, не горить, при стисканні під тиском 3, 5 М Па ( $35 \text{ кг/см}^2$ ) зріджується. Зберігається і транспортується у сталевих балонах під тиском. За нормальних умов зріджений газ випаровується, при цьому з 1 кг рідини отримується 509 л газу.

Для гасіння пожеж вуглекислий газ застосовують у двох станах: у газоподібному та у вигляді снігу. Сніжинки вуглекислового газу мають температуру  $79^\circ\text{C}$ . При надходженні у зону горіння сніжинки випаровуються. Внаслідок чого сильно охолоджується зона горіння та предмет, що горить, і зменшується процентний вміст кисню. В результаті цього горіння припиняється.

*Інертні гази* (азот, аргон, гелій) та димові гази мають здатність зменшувати концентрацію кисню в осередку горіння. Вогнегасна концентрація цих газів при гасінні пожеж у закритих приміщеннях складає 30-36% за об'ємом.

Галоїдовані вуглеводні (чотири хлористий вуглець, бромистий етил та ін.) є високоефективними вогнегасниками засобами. Їх вогнегасна дія заснована на гальмуванні хімічних реакцій горіння. Галоїдовані вуглеводні застосовують для гасіння твердих та рідких горючих матеріалів, найчастіше при пожежах у замкнених об'ємах. У той же час слід зазначити, що більшість цих речовин є вкрай шкідливими, тому можуть застосовуватися за умови відсутності людей у приміщенні.

*Вогнегасні порошки* використовують для ліквідації горіння твердих, рідких та газоподібних речовин. Найчастіше порошки застосовують при горінні лужних та лужноземельних металів та інших речовин (калію, магнію, натрію), які не можна гасити водою та водяними розчинами.

*Стиснуте повітря* використовують для гасіння горючих рідин з метою перемішування рідини, що горить. Стиснуте повітря використовують при гасінні пожеж у резервуарах нафтопродуктів великої місткості.

Гасіння невеликих осередків пожежі може здійснюватись піском, покривалом з повстини, азбесту, брезенту та інших матеріалів. Метод полягає в ізолюванні зони горіння від повітря і механічному збиванні полум'я.

Серед первинних засобів пожежегасіння особливе місце займають вогнегасники. Залежно від вогнегасних речовин, що використовуються, вогнегасники ділять на пінні, газові та порошкові.

Пінні вогнегасники застосовують для гасіння твердих та рідких горючих матеріалів, за виключенням речовин, які здатні горіти та вибухати при взаємодії з піною і електрообладнання, що знаходиться під напругою.

За способом утворення піни пінні вогнегасники поділяються на хімічні та повітряно-механічні.

За обмеженості сфери застосування, незручностей щодо утримання пінних вогнегасників у стані готовності тощо їх випуск практично призупинено.

На даний час більш досконаліми і такими, що відповідають тенденціям у розвитку засобів пожежегасіння, є порошкові вогнегасники. Вони можуть застосовуватись для гасіння загорань твердих речовин, рідин, газів та електрообладнання під напругою до 1000 В. Порошкові вогнегасники випускаються двох типів: з пусковим балоном і закачні.

У вогнегасниках з пусковим балоном (ОП-2, ОП-5Б, ОП-5М, ОП-9, ОП-50) корпус, в якому знаходиться пусковий балон з газом чи повітрям під тиском, заповнюється вогнегасним порошком.

У закачаних вогнегасників (ОП-2(з)), ОП-5(з)М, ОП-9(з), ОП-50(з) відсутній пусковий балон, а тиск повітря чи газу підтримується безпосередньо у корпусі вогнегасника. Це дає можливість контролювати наявність тиску у вогнегаснику, а також підтримувати його потрібні параметри.

Вуглекислотні вогнегасники випускають трьох типів: ВВ-2, ВВ-5 та ВВ-8 (цифри показують місткість балону у літрах). Їх застосовують для гасіння рідких та твердих речовин (крім тих, що можуть горіти без доступу повітря), а також електроустановок, що знаходяться під напругою до 1000 В.

Вуглекислота у вогнегаснику знаходиться у рідкому стані під тиском 6-7 М па. При відкритті вентиля балона вогнегасника, за рахунок швидкого адіабатичного розширення, вуглекислий газ миттєво перетворюється у снігоподібну масу, у вигляді якої він і викидається з рас трубу вогнегасника. Час дії вогнегасників цього типу 25-40 с, довжина струменя 1,5-3 м.

Вибір типу і розрахунок необхідної кількості вогнегасників проводиться в залежності від їх вогнегасної здатності; граничної площі, класу пожежі у приміщенні чи об'єкта, що потребує захисту відповідно до чинних нормативів.

Максимально допустима відстань від можливого осередку пожежі до місця розташування вогнегасника має бути: 20 м – для громадських будівель та споруд, 30 м – для приміщень категорії А, Б, В (горючі гази та рідини); 40 м – для приміщень категорії В і Г; 70 м – для приміщень категорії Д.

Приміщення, обладнані стаціонарними установками автоматичного пожежегасіння, комплектуються вогнегасниками на 50% їх розрахункової кількості.

Для гасіння великих загорянь у приміщеннях категорій А, Б, В застосовують стаціонарні установки водяного, газового, хімічного та повітряно-пінного гасіння.

До розповсюджених стаціонарних засобів гасіння пожежі відносять спринклерні та дренчерні установки. Вони являють собою розгалужену мережу трубопроводів із спринклерними або дренчерними головками і розташовуються під стелею приміщення, яке потрібно захистити, або в інших місцях – залежно від типу і властивостей вогнегасних речовин.

Лекцію підготував:

Доцент кафедри ППБЖДН, канд., хім., наук,  
с.н.с., доцент

М.В.Білошицький