

Е. Н. Абільтарова, М. С. Корець, С. М. Яшанов

ОСНОВИ ОХОРОНИ ПРАЦІ

МОДУЛЬ 2
ОСНОВИ БЕЗПЕКИ ПРАЦІ,
ПОЖЕЖНОЇ БЕЗПЕКИ

Навчально-методичний посібник

Частина 2

Київ
Вид-во НПУ імені М. П. Драгоманова
2012

УДК 331.45(075.8)
ББК 65.247я73
A15

*Рекомендовано Міністерством освіти і науки України
як навчально-методичний посібник для студентів
вищих педагогічних навчальних закладів
(лист № 1/11-1897 від 13 лютого 2012 р.)*

Рецензенти: *А. В. Касперський, доктор педагогічних наук, професор, завідувач кафедри технічної фізики та математики Національного педагогічного університету імені М. П. Драгоманова;*
В. М. Ісаєнко, доктор біологічних наук, професор, директор Інституту перепідготовки та підвищення кваліфікації;
Л. Беркман, доктор технічних наук, професор Інституту Державного університету інформаційно-комунікаційних технологій.

Абільтарова Е. Н.

A 15 Основи охорони праці. Модуль 2: Основи безпеки праці, пожежної безпеки : навч.-метод. посібник / Е. Н. Абільтарова, М. С. Корець, С. М. Яшанов. – К. : Вид-во НПУ ім. М. П. Драгоманова, 2012. – 387 с.

Навчально-методичний посібник написано відповідно до навчальної програми нормативної дисципліни “Основи охорони праці” для вищих закладів освіти. У ньому розглянуто загальні вимоги безпеки до технологічного обладнання та технологічних процесів, основні відомості з питань електробезпеки та пожежної безпеки. Посібник містить модульну програму дисципліни, навчально-методичне забезпечення до кожної теми дисципліни, лабораторний практикум, методичні вказівки з організації самостійної роботи студентів, тестові завдання для контролю знань, критерії оцінювання навчальних досягнень студентів з дисципліни.

Призначений для студентів вищих навчальних закладів, а також може бути корисний для викладачів з охорони праці вищих навчальних закладів, спеціалістів з охорони праці, інженерних фахівців різних галузей промисловості.

УДК 331.45(075.8)
ББК 65.247я73

ISBN

© Абільтарова Е. Н., Корець М. С., Яшанов С. М., 2012
© Вид-во НПУ імені М. П. Драгоманова, 2012

ВСТУП

У Законі України “Про охорону праці” зазначено, що охорона праці – це система правових, соціально-економічних, організаційно-технічних, санітарно-гігієнічних і лікувально-профілактичних заходів та засобів, спрямованих на збереження життя, здоров’я і працездатності людини у процесі трудової діяльності.

Відповідно до наказу Міністерства освіти України “Про вдосконалення навчання з охорони праці й безпеки життєдіяльності у вищих навчальних закладах України” від 02.12.1998 р. № 420 з метою забезпечення виконання вимог Державної програми навчання та підвищення рівня знань працівників, населення України з питань охорони праці, інших нормативно-правових актів, починаючи з 1999/2000 навчального року під час підготовки фахівців відповідних освітньо-кваліфікаційних рівнів (молодший спеціаліст і бакалавр) у вищих закладах освіти незалежно від рівня акредитації здійснюється вивчення дисципліни “Основи охорони праці”.

Основи охорони праці – нормативна дисципліна, яка вивчається з метою формування у майбутніх фахівців з вищою освітою необхідного в їхній подальшій професійній діяльності рівня знань та умінь з правових і організаційних питань охорони праці, з питань гігієни праці, виробничої санітарії, техніки безпеки та пожежної безпеки, визначеного відповідними державними стандартами освіти, а також активної позиції щодо практичної реалізації принципу пріоритетності охорони життя та здоров’я працівників по відношенню до результатів виробничої діяльності.

Методологічною основою дисципліни “Основи охорони праці” є широкий науковий аналіз умов праці, технологічних процесів, організації виробництва, навколишнього середовища з метою виявлення шкідливих і небезпечних виробничих факторів, виникнення можливих аварійних ситуацій. На підставі такого аналізу розробляються заходи та засоби щодо усунення небезпечних і шкідливих виробничих факторів, створення здорових і безпечних умов праці.

Дана дисципліна є комплексною, базується на знаннях, отриманих при вивченні соціально-економічних (економічна теорія, правознавство, соціологія), природничих (фізика, хімія, математика, основи екології), загальнотехнічних (опір матеріалів, електротехніка, технологія конструкційних матеріалів і матеріалознавство, взаємозамінність, стандартизація і технічні виміри), професійно-орієнтованих дисциплін (безпека життєдіяльності, психологія праці, ергономіка, вступ до фаху). Особливо тісно дисципліна “Основи охорони праці” пов’язана з безпекою життєдіяльності, ергономікою, психологією праці.

Основними завданнями дисципліни “Основи охорони праці” є вивчення:

- законодавчої і нормативно-правової бази з охорони праці;
- організаційно-технічних засобів і заходів з охорони праці;
- санітарно-гігієнічних та лікувально-профілактичних питань охорони праці;
- соціально-економічних аспектів охорони праці.

Предметом дисципліни “Основи охорони праці” є захист здоров’я людини на виробництві.

МОДУЛЬНА ПРОГРАМА ДИСЦИПЛІНИ “ОСНОВИ ОХОРОНИ ПРАЦІ”

Розподіл навчального часу за темами дисципліни

Модульна програма дисципліни “Основи охорони праці” складається з двох модулів (табл. 1.1).

Таблиця 1.1

Структура модульної програми дисципліни “Основи охорони праці”

№	Вид блоку	Найменування блоків	К-ть годин
<i>Модуль 1</i> <i>“Правові та організаційні питання охорони праці, основи фізіології, гігієни праці та виробничої санітарії”</i>			
1.	Вхідний блок		
2.	Інформативно-теоретичний блок	<i>Тема 1. “Поняття, предмет охорони праці, законодавча та нормативна база України про охорону праці”</i>	2
3.	Інформативно-теоретичний блок	<i>Тема 2. “Державне управління охороною праці, організація охорони праці, нагляд та контроль за охороною праці”</i>	2
4.	Практичний блок	<i>Лабораторно-практична робота № 1 “Методи аналізу виробничого травматизму”</i>	2
5.	Інформативно-теоретичний блок	<i>Тема 3. “Гігієна праці та виробнича санітарія”</i>	2
6.	Практичний блок	<i>Лабораторно-практична робота № 2 “Мікроклімат виробничих приміщень”</i>	2

<i>№</i>	<i>Вид блоку</i>	<i>Найменування блоків</i>	<i>К-ть годин</i>
7.	Практичний блок	<i>Лабораторно-практична робота № 3 “Розрахунок природного освітлення”</i>	2
8.	Інформативно-теоретичний блок	<i>Тема 4. Влив вібрації, шуму, випромінювань на людину та їх нормування”</i>	2
9.	Блок самостійної роботи студентів	Самостійна робота до модулю 1	16
10.	Контрольно-оцінюючий блок	Тестовий модульний контроль № 1	
<i>Модуль 2</i>			
<i>“Основи безпеки праці, пожежної безпеки”</i>			
1.	Вхідний блок		
2.	Інформативно-теоретичний блок	<i>Тема 5. “Безпека технологічного обладнання та технологічних процесів”</i>	2
3.	Практичний блок	<i>Лабораторно-практична робота № 4 “Кольори безпеки та знаки безпеки праці”</i>	2
4.	Інформативно-теоретичний блок	<i>Тема 6. “Електробезпека”</i>	2
5.	Інформативно-теоретичний блок	<i>Тема 7. “Пожежна безпека”</i>	2
6.	Інформативно-теоретичний блок	<i>Тема 8. “Система попередження пожеж та пожежного захисту”</i>	2
7.	Практичний блок	<i>Лабораторно-практична робота № 5 “Первинні засоби пожежогасіння”</i>	2
8.	Блок самостійної роботи студентів	Самостійна робота до модулю 2	16

№	Вид блоку	Найменування блоків	К-ть годин
9.	Контрольно-оцінюючий блок	Тестовий модульний контроль № 2	
Семестровий контроль - іспит			
Усього годин			54

Модуль 1 “Правові та організаційні питання охорони праці, основи фізіології, гігієни праці та виробничої санітарії” ознайомлює студентів із правовими та організаційними питаннями охорони праці, з основними небезпечними і шкідливими виробничими факторами та санітарно-гігієнічними засобами та заходами щодо їх нормалізації.

Модуль 2 “Основи безпеки праці, пожежної безпеки” формує у майбутніх фахівців знання та уміння з питань техніки безпеки, електробезпеки, пожежної безпеки.

Кожний модуль містить вхідний блок, інформативно-теоретичний блок, практичний блок, блок самостійної роботи студентів, контрольно-оцінюючий блок.

У вхідному блоці представлені мета модуля та основні знання та уміння, які формуються під час його вивчення.

Інформативно-теоретичний блок у своїй структурі містить план теми та її зміст, питання для самоперевірки та контролю засвоєння знань, глосарій, рекомендовану основну і додаткову літературу, перелік законодавчих та нормативно-правових актів з охорони праці до відповідної теми.

Практичний блок включає тему та мету лабораторно-практичної роботи, порядок виконання роботи, теоретичну і практичну частини, вказівки до розв’язання задач, висновки.

У блоці самостійної роботи студентів відображені загальні положення з організації самостійної роботи, тематика завдань для самостійної роботи, методичні рекомендації з виконання самостійної роботи.

Контрольно-оцінюючий блок містить завдання для проведення тестового контролю за різними рівнями складності.

2. Зміст дисципліни “Основи охорони праці” за темами

Тема 1. “Поняття, предмет охорони праці, законодавча та нормативна база України про охорону праці”

Основні поняття у галузі охорони праці. Принципи державної політики в галузі охорони праці. Права громадян на охорону праці при укладанні трудового договору та під час роботи. Соціальне страхування працівників від нещасних випадків і професійних захворювань на виробництві. Права працівників на пільги і компенсації за важкі та шкідливі умови праці. Вимоги щодо охорони праці при проектуванні, будівництві та реконструкції підприємств, розробці і виготовленні засобів виробництва. Обов'язки роботодавця та працівника щодо виконання вимог нормативних актів про охорону праці. Охорона праці жінок та неповнолітніх. Медичні огляди працівників певних категорій. Державні міжгалузеві та галузеві нормативні акти про охорону праці. Відповідальність за порушення законодавства та нормативних актів про охорону праці.

Тема 2. “Державне управління охороною праці, організація охорони праці, нагляд та контроль за охороною праці”

Органи державного управління охороною праці. Управління охороною праці на підприємстві. Служба охорони праці на підприємстві. Комісія з питань охорони праці на підприємстві. Навчання з питань охорони праці. Державний нагляд за охороною праці. Громадський контроль за охороною праці. Порядок розслідування та облік нещасних випадків, професійних захворювань на виробництві. Аналіз, прогнозування, профілактика травматизму та професійної захворюваності.

Тема 3. “Гігієна праці та виробнича санітарія”

Загальні положення з гігієни праці та виробничої санітарії. Основи фізіології праці. Мікrokлімат та його вплив на організм людини. Гігієнічна класифікація шкідливих речовин за характером дії та класи небезпечності шкідливих речовин. Гігієнічне нормування забруднення повітря шкідливими речовинами. Методи контролю повітря робочої зони і вимоги до них. Види виробничого освітлення. Вимоги санітарних норм до виробничого освітлення. Системи штучного освітлення, обмеження щодо їх використання. Класифікація вентиляційних систем та їх призначення. Організація повітрообміну в приміщенні, схеми вентиляції.

Тема 4. “Вплив вібрації, шуму, випромінювань на людину та їх нормування”

Види вібрацій, їх параметри та вплив на організм людини. Нормування вібрації та загальні методи захисту. Дія шуму на організм людини та параметри звукового поля. Класифікація методів захисту від шуму. Параметри інфра- ультразвукових коливань. Нормування та контроль рівнів, методи та засоби захисту від ультра- та інфразвуку. Види і джерела іонізуючих випромінювань. Загальні заходи та засоби захисту від іонізуючих випромінювань. Вплив електромагнітних полів на людину. Методи захисту від електромагнітних полів. Вплив випромінювань оптичного діапазону на організм людини та заходи захисту від них.

Тема 5. “Безпека технологічного обладнання та технологічних процесів”

Складові безпеки технологічного процесу та технологічного обладнання. Загальні вимоги безпеки до систем, що працюють під тиском. Запобіжні засоби і контрольні прилади систем, що працюють під тиском. Технічне опосвідчення систем, що працюють під тиском.

Безпека при експлуатації котельних установок. Безпека при експлуатації компресорних установок. Вимоги безпеки при експлуатації трубопроводів. Безпека при експлуатації балонів. Організація безпечного проведення вантажно-розвантажувальних робіт. Вимоги безпеки підйомально-транспортного обладнання. Безпека внутрішньозаводського та внутрішньоцехового транспорту.

Тема 6. “Електробезпека”

Фактори, що впливають на характер ураження електричним струмом. Порогові значення струму за дією на організм людини. Види електротравм. Причини електротравм. Класифікація приміщень за небезпечністю враження електричним струмом. Системи заходів безпечної експлуатації електроустановок. Засоби попередження електротравм від дотику до струмоведучих частин. Захисне заземлення електроустановок, захисне вимикання, занулення, їх призначення. Електрозахисні засоби, класифікація, перелік. Вимоги до організації безпечного проведення робіт в електроустановках. Надання першої допомоги при враженні електричним струмом.

Тема 7. “Пожежна безпека”

Основні поняття пожежної безпеки. Особливості горіння газів, рідин, твердих горючих речовин різного агрегатного стану. Показники пожежовибухонебезпеки речовин різного агрегатного стану. Класифікація вибухонебезпечних газо-, паро- та пилоповітряних сумішей. Класифікація приміщень і виробництв за вибухопожежонебезпечністю. Вибухо- та пожежонебезпечність приміщень і зон за Правилами улаштування електроустановок. Види вибухозахисту електроустаткування. Маркування вибухозахисного електроустаткування.

***Тема 8. “Система попередження пожеж
та пожежного захисту”***

Суть і складові системи пожежного захисту. Попередження розповсюдження пожежі. Попередження розвитку пожежі. Пожежна сигналізація, оповіщення та зв'язок. Способи і засоби гасіння пожежі. Вогнегасні речовини. Первинні засоби пожежогасіння. Стационарні засоби пожежогасіння. Протипожежне водопостачання. Евакуація людей. Система організаційно-технічних заходів з пожежної безпеки.

Критерії оцінювання навчальних досягнень студентів з дисципліни “Основи охорони праці”

Для оцінювання навчальних досягнень студентів використовується модульно-рейтингова система контролю, сутність якої полягає в тому, що контрольні заходи проводяться після закінчення логічно завершеної частини (модуля) лекційних та лабораторно-практичних занять і їх результати враховуються при виставленні підсумкової оцінки.

Контрольні заходи передбачають поточний, проміжний та підсумковий контроль. Система рейтингових балів для різних видів контролю та порядок їх переводу до національної (4-х бальної) і європейської (ECTS) шкали представлені в таблицях 1.1 та 1.2.

Поточний контроль здійснюється під час проведення лабораторно-практичних занять, організації самостійної роботи студентів, перевірки опрацювання лекційного програмного матеріалу.

Проміжний контроль передбачає проведення тестового модульного контролю.

Підсумковий контроль навчальних досягнень студентів з дисципліни “Основи охорони праці” проводиться у вигляді іспиту.

При згоді студента до відомості обліку успішності може бути проставлена екзаменаційна оцінка на підставі поточного рейтингового балу.

Студент може підвищувати оцінку “задовільно” або “добре”, яку він отримав за результатами поточного контролю, складанням семестрового іспиту.

Таблиця 1.1

Розрахунок рейтингових балів за видами модульного контролю

№	Види діяльності	Коефіцієнт (бал)	Кількість контрольних заходів	Результат (бал)
<i>Модуль 1</i>				
<i>“Правові та організаційні питання охорони праці, основи фізіології, гігієни праці та виробничої санітарії”</i>				
1.	Опорний конспект лекцій з модулю 1	2	1	2
2.	Лабораторно-практична робота № 1	10	1	10
3.	Лабораторно-практична робота № 2	10	1	10
4.	Лабораторно-практична робота № 3	10	1	10
5.	Виконання завдань самостійної роботи	5	1	5
6.	Тестовий модульний контроль № 1	15	1	15
<i>Усього балів за модуль 1:</i>				52
<i>Модуль 2</i>				
<i>“Основи безпеки праці, пожежної безпеки”</i>				
1.	Опорний конспект лекцій з модулю 2	2	1	2
2.	Лабораторно-практична робота № 4	15	1	15
3.	Лабораторно-практична робота № 5	10	1	10
4.	Виконання завдань самостійної роботи	5	1	5
5.	Тестовий модульний контроль № 2	15	1	15
<i>Усього балів за модуль 2:</i>				47
<i>Додаткові види робіт</i>				
1.	Відсутність жодного пропуску на лекційному та лабораторно-практичному занятті	1	1	1

№	Види діяльності	Коефіцієнт (бал)	Кількість контрольних заходів	Результат (бал)
2.	Своєчасне представлення звітів про лабораторно-практичну роботу та самостійну роботу	1	1	1
3.	Написання наукової статті	5	1	5
4.	Виступ з доповіддю на лекційному занятті або на НПК	5	1	5
Підсумковий рейтинговий бал				101
Нормований рейтинговий бал				101

Таблиця 1.2

Порядок переведення рейтингових показників в європейські оцінки ECTS:

Національна шкала	“ 5 ” відмінно	” 4” добре		“ 3 ” задовільно		“2” незадовільно	“ 1” незадовільно
		80-89	70-79	65-69	60-64		
Шкала університету	90-101	80-89	70-79	65-69	60-64	35-59	0-34
Шкала ECTS	A	B	C	D	E	FX	X
						3 можливістю повторного складання	3 обов’язковим повторним курсом

Критерії оцінювання результатів опрацювання лекційного матеріалу

При перевірці конспектів лекцій враховуються наступні критерії:

- повнота та глибина висвітлення змісту лекційного матеріалу та матеріалу, винесеного на самостійне опрацювання – 0,5 балів;

- системність і логічність викладу навчального матеріалу – 0,5 балів;

-
- опрацювання основної та додаткової література – 0,5 балів;
 - культура оформлення матеріалу – 0,5 балів.

Максимальна кількість балів за опрацювання лекційного матеріалу становить 2 бали.

Перевірка конспектів лекцій контролюється 2 рази на семестр. Конспекти після перевірки повертаються студентам у той же день. Якщо студент бажає підвищити оцінку за конспект, то він повинен протягом одного тижня після перевірки доопрацювати його та подати викладачу.

Критерії оцінювання результатів лабораторно-практичних занять

Оцінювання навчальних досягнень студентів під час лабораторно-практичних занять та оформлення звітів до лабораторно-практичних занять проводиться за наступними загальними критеріями:

- відповідність розв'язання всіх завдань вимогам виконання лабораторно-практичної роботи;
- ступінь засвоєння теоретичних понять та фактичного матеріалу;
- аналітичні міркування, зв'язок із практикою;
- уміння здійснювати узагальнення навчального матеріалу, робити висновки;
- культура оформлення звіту до лабораторно-практичної роботи відповідно до встановлених вимог.

Критерії оцінювання самостійної роботи студентів

Самостійна робота студентів з дисципліни “Основи охорони праці” передбачає виконання завдань за трьома рівнями складності: репродуктивним, евристичним та творчим.

Завдання першого рівня складності (репродуктивного) передбачають складання конспекту з питань, винесених на самостійне опрацювання. Критеріями оцінювання конспекту є:

- системність і логічність викладу навчального матеріалу – 0,2 бала;
- лаконічність викладу навчального матеріалу – 0,2 бала;

- повнота та глибина висвітлення навчального матеріалу – 0,2 бала;

- наочність подання матеріалу (наявність таблиць, схем, малюнків, графіків) – 0,2 бала;

- культура оформлення матеріалу – 0,2 бала.

Максимальна кількість балів за підготовку конспекту питань, винесених на самостійне опрацювання, складає 1 бал.

Завдання другого рівня складності (евристичного) передбачають підготовку реферату за обраною темою. Оцінювання реферату проводиться за наступними критеріями:

- системність і логічність викладу навчального матеріалу – 0,4 бала;

- науковість викладу навчального матеріалу – 0,4;

- повнота та глибина висвітлення навчального матеріалу – 0,2 бала;

- наочність подання навчального матеріалу – 0,3 бала;

- наявність статистичних даних – 0,3 бала;

- обсяг та різноманітність використаних джерел – 0,2 бала;

- культура оформлення матеріалу – 0,2 бала.

Максимальна кількість балів за розробку реферату становить 2 бали.

У завданнях третього рівня складності (творчого) пропонується розробити реферат та розв'язати задачі або проблемні ситуації. Критеріями оцінювання задачі або проблемної ситуації є:

- правильна послідовність розв'язання задачі чи проблемної ситуації - 0,5 балів;

- системність та логічність викладу матеріалу – 0,5 балів;

- аналітичні міркування, порівняння, зв'язок із практикою – 0,6 балів;

- науковість викладу матеріалу – 0,6 балів;

- творчий підхід до вирішення проблеми – 0,6 балів;

- культура оформлення матеріалу – 0,2 бала.

Максимальна кількість балів за вирішення задачі чи проблемної ситуації складає 3 бали.

Критерії оцінювання тестового контролю

Тестовий модульний контроль містить два варіанти тестів, номер якого визначає викладач. Кожний варіант тестів включає 15 завдань за трьома рівнями складності:

- 5 завдань першого рівня складності (репродуктивного);
- 5 завдань другого рівня складності (евристичного);
- 5 завдань третього рівня складності (творчого).

Завдання першого рівня складності містять такі типи питань, де респонденту необхідно вибрати тільки одну правильну відповідь із усіх запропонованих варіантів. Відповідь на завдання тесту першого рівня зараховується тільки у випадку правильного обрання варіанта з запропонованих.

Завдання другого рівня складності включають типи питань з множинним вибором відповідей. Відповідь на завдання тесту другого рівня зараховується у випадку вірного переліку всіх варіантів.

У завданнях творчого рівня складності використовуються відкритий тип питань, де респонденту пропонується самому сформулювати відповідь. Відповідь на завдання тесту третього рівня зараховується за умови точного й повного викладення змісту запропонованого питання.

Кількість балів за правильну відповідь на завдання тестового контролю становить 1 бал. Оцінювання результатів тестування здійснюється на основі підрахунку суми набраних балів за кожну правильну відповідь таким чином:

- **високий рівень** (умовна оцінка “5”) – 13-15 балів,
- **достатній рівень** (умовна оцінка “4”) – 10-12 балів;
- **середній рівень** (умовна оцінка “3”) – 7-9 балів;
- **початковий рівень** (умовна оцінка “2”) – 0-6 балів.

ВХІДНИЙ БЛОК

Метою вивчення модуля 2 “Основи безпеки праці, пожежної безпеки” є формування в майбутніх фахівців з вищою освітою необхідного в їхній подальшій професійній діяльності рівня знань та умінь з питань техніки безпеки, електробезпеки, пожежної безпеки.

У результаті вивчення модуля 2 “Основи безпеки праці, пожежної безпеки” студенти повинні *знати*:

- складові безпечності технологічного процесу;
- складові безпечності технологічного об’єднання;
- загальні вимоги безпеки до систем, що працюють під тиском;
- запобіжні засоби і контрольні прилади систем, що працюють під тиском;
- технічне опосвідчення систем, що працюють під тиском;
- організація безпечного проведення вантажно-розвантажувальних робіт;
- значення питань електробезпеки;
- фактори, що впливають на характер ураження електричним струмом;
- порогові значення струму за дією на організм людини;
- види електротравм;
- класифікація приміщень за небезпечністю ураження електричним струмом;
- системи заходів безпечної експлуатації електроустановок;
- засоби попередження електротравм від дотику до струмоведучих частин;
- захисне заземлення електроустановок, захисне вимикання, занулення, їх призначення;

-
- електрозахисні засоби, класифікація, перелік;
 - вимоги до організації безпечного проведення робіт в електроустановках;
 - надання першої допомоги при ураженні електричним струмом;
 - пожежа, шкідливі і небезпечні фактори при пожежі;
 - поняття пожежної безпеки;
 - особливості горіння газів, рідин, твердих горючих речовин, пилу;
 - показники пожежовибухонебезпеки речовин різного агрегатного стану;
 - класифікація вибухонебезпечних газо-, паро- та пилоповітряних сумішей;
 - класифікація приміщень і виробництв за вибухопожежонебезпечністю;
 - вибухо- та пожежонебезпечність приміщень і зон за Правилами улаштування електроустановок;
 - види вибухозахисту електроустаткування;
 - маркування вибухозахисного електроустаткування;
 - систему попередження пожеж;
 - систему пожежного захисту;
 - методи та речовини, що застосовуються при гасінні пожеж;
 - первинні та стаціонарні засоби пожежогасіння;
 - колективні та індивідуальні засоби захисту людей під час пожеж.

У результаті вивчення модуля 2 “Основи безпеки праці, пожежної безпеки” студенти повинні *вміти*:

- оцінити безпечність технологічного обладнання за окремими чинниками;
- оцінити безпечність виробничих процесів за окремими чинниками;
- сформулювати загальні вимоги безпеки до систем, що працюють під тиском;
- вибрати тип запобіжного клапана залежно від умов експлуатації та параметрів систем, що працюють під тиском;

-
- оцінити відповідність вантажопідіймальних пристроїв вимогам безпеки;
 - визначити категорію приміщення за небезпекою ураження електричним струмом;
 - вибрати заходи попередження електротравматизму при переході напруги на нормальнеструмове дучі частини;
 - надати долікарську допомогу при електричних ударах;
 - визначити категорію вибухопожежонебезпечності;
 - визначити клас вибухо- та пожежонебезпечності приміщень і зон за Правилами улаштування електроустановок;
 - визначити необхідні технічні рішення системи попередження пожежі;
 - визначити необхідні технічні рішення системи пожежного захисту.

ІНФОРМАТИВНО-ТЕОРЕТИЧНИЙ БЛОК

ТЕМА 5. БЕЗПЕКА ТЕХНОЛОГІЧНОГО ОБЛАДНАННЯ ТА ТЕХНОЛОГІЧНИХ ПРОЦЕСІВ

План теми 5

- 5.1. Загальні вимоги безпеки до технологічного обладнання та процесів.
- 5.2. Вимоги безпеки до посудин, що працюють під тиском
- 5.3. Безпека при експлуатації балонів
- 5.4. Безпека при експлуатації котельних установок
- 5.5. Безпека при експлуатації компресорних установок
- 5.6. Безпека при експлуатації трубопроводів
- 5.7. Безпека при вантажно-розвантажувальних роботах
- 5.8. Безпека вантажопідіймального обладнання
- 5.9. Безпека внутрішньозаводського транспорту
- 5.10. Безпека внутрішньоцехового транспорту

Зміст

5.1. Загальні вимоги безпеки до технологічного обладнання та процесів

5.1.1. Безпечність виробничого обладнання

Відповідно до ДСТУ 2293-99 “Охорона праці. Терміни та визначення основних понять” безпечність виробничого обладнання – це властивість виробничого устаткування відповідати вимогам

безпеки праці під час монтажу (демонтажу) і експлуатації в умовах, установлених нормативною документацією.

Загальні вимоги безпеки виробничого обладнання регламентуються ГОСТ 12.2.003-91 “ССБТ. Оборудование производственное. Общие требования безопасности”.

Відповідно до даного нормативного документа безпечність виробничого обладнання забезпечується: правильним вибором принципів дії, конструктивних схем, елементів конструкції; вибором технологічних процесів виготовлення; надійністю конструкції та її елементів; використанням засобів механізації, автоматизації та дистанційного керування; дотриманням ергономічних вимог; обмеженням фізичних і нервово психічних навантажень на тих, хто працює; застосуванням у конструкції засобів захисту; укомплектуванням експлуатаційною документацією.

Матеріали конструкції виробничого устаткування не повинні викликати небезпечну і шкідливу дію на організм людини на всіх заданих режимах роботи, а також створювати пожежовибухонебезпечні ситуації.

Конструкція виробничого устаткування і його окремих частин повинна унеможливити їх падіння, перекидання і мимовільний зсув при всіх передбачених умовах експлуатації і монтажу (демонтажу).

Конструкція виробничого устаткування повинна виключати падіння або викидання предметів, що представляють небезпеку для працівників, а також викидів різних робочих рідин.

Виробниче устаткування, що є джерелом шуму, ультразвуку і вібрації, має бути виконане так, щоб шум, ультразвук і вібрація в передбачених умовах і режимах експлуатації не перевищували встановлені стандартами допустимі рівні.

Виробниче устаткування має бути виконане так, щоб дія на працюючих шкідливих випромінювань була виключена або обмежена безпечними рівнями.

Конструкція виробничого устаткування, що приводиться в дію електричною енергією, повинна включати пристрої (засоби) для забезпечення електробезпеки.

Устаткування повинно бути оснащено засобами сигналізації про порушення нормального режиму роботи, а в необхідних випадках – засобами автоматичної зупинки, гальмування та вимкнення від джерел енергії.

Технічні характеристики та параметри устаткування повинні відповідати антропометричним, фізіологічним, психофізіологічним, психологічним можливостям.

Конструкція робочого місця, його розміри і взаємне розташування елементів (органів управління, засобів відображення інформації, допоміжного устаткування і ін.) повинні забезпечувати безпеку при використанні виробничого устаткування за призначенням, технічному обслуговуванні, ремонті і прибиранні, а також відповідати ергономічним вимогам.

Розміри робочого місця і розміщення його елементів повинні забезпечувати виконання робочих операцій у зручних робочих позах і не утрудняти рухів працівників.

Система управління повинна забезпечувати надійне і безпечне її функціонування на всіх режимах роботи виробничого устаткування і при всіх зовнішніх діях, передбачених умовами експлуатації. Система управління повинна виключати створення небезпечних ситуацій через порушення працівником послідовності дій, якими він керує.

Система управління виробничим устаткуванням повинна включати засоби екстреного гальмування і аварійного виключення, якщо їх використання може зменшити або запобігти небезпеці.

Система управління повинна включати засоби сигналізації й інші засоби інформації, які попереджують про порушення функціонування виробничого устаткування.

Засоби захисту повинні виконувати своє призначення безперервно в процесі функціонування виробничого устаткування або при виникненні небезпечної ситуації.

Сигнальні пристрої, які попереджають про небезпеку, мають бути виконані і розташовані так, щоб їх сигнали були добре помітні і чутні у виробничій обстановці всіма особами, яким загрожує небезпека.

5.1.2. Безпечність виробничого процесу

Відповідно до ДСТУ 2293-99 “Охорона праці. Терміни та визначення основних понять” безпечність виробничого процесу – це властивість виробничого процесу відповідати вимогам безпеки праці під час проведення його в умовах, установлених нормативною документацією.

Загальні вимоги безпеки до технологічних процесів регламентуються ГОСТ 12.3.002-75 “ССБТ. Процессы производственные. Общие требования безопасности”. Відповідно до даного документа безпека виробничих процесів забезпечується:

- правильним вибором технологічних процесів, робочих операцій та порядку обслуговування виробничого устаткування;
- вибором виробничих приміщень чи зовнішніх майданчиків;
- використанням виробничого устаткування, яке не є джерелом травматизму та професійної захворюваності;
- вибором вихідних матеріалів, заготовок, полуфабрикатів, які не викликають небезпечної або шкідливої дії на працівників;
- раціональним розташуванням виробничого устаткування та організацією робочих місць;
- вибором безпечних засобів зберігання та транспортування вихідних матеріалів, заготовок, напівфабрикатів, готової продукції та відходів виробництва;
- розподілом функцій між людиною та устаткуванням з метою зменшення важкості праці;
- професійним відбором та навчанням працівників;
- застосуванням надійно діючих контрольно-вимірювальних приборів, пристроїв протиаварійного захисту;
- використанням засобів захисту працівників;

– включенням вимог безпеки в нормативну-технічну документацію.

При проектуванні, організації та проведенні технологічних процесів для забезпечення безпеки необхідно передбачати наступні заходи:

– усунення безпосереднього контакту працівників з вихідними матеріалами, заготовками, напівфабрикатами, готовою продукцією та відходами виробництва, які чинять на них небезпечний та шкідливий вплив;

– заміну технологічних процесів та операцій, пов'язаних з виникненням небезпечних та шкідливих виробничих факторів, процесами та операціями, при виконанні яких дані фактори відсутні або мають меншу інтенсивність;

– застосування комплексної механізації, автоматизації виробництва;

– застосування дистанційного керування технологічними процесами при наявності небезпечних та шкідливих виробничих чинників у робочій зоні;

– раціональну організацію праці та відпочинку з метою профілактики монотонності та гіподинамії, зниження важкості праці;

– запровадження систем керування технологічними процесами, які забезпечують захист працівників та аварійне вимкнення виробничого устаткування;

– застосування засобів колективного захисту працівників;

– своєчасне отримання інформації про виникнення небезпечних та шкідливих виробничих чинників;

– своєчасне видалення та знешкодження відходів виробництва, які є джерелами небезпечних та шкідливих виробничих чинників.

5.2. Вимоги безпеки до посудин, що працюють під тиском

5.2.1. Класифікація посудин

Посудина, що працює під тиском – герметично закрита ємність, призначена для ведення хімічних, теплових та інших технологічних процесів, а також для зберігання і перевезення газоподібних, рідких та інших речовин (рис. 5.1).

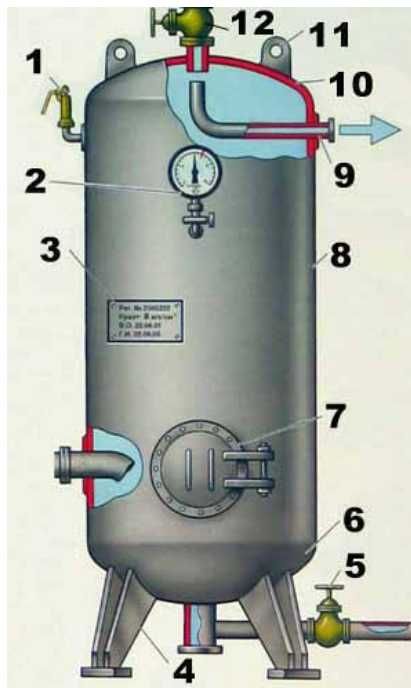


Рис. 5.1. Посудина, що працює під тиском (ресивер)

*1 – запобіжний клапан, 2 – манометр, 3 – табличка, 4 – опора,
5 – вентиль для відводу масла та конденсату, 6 – днище, 7 – люк,
8 – обичайка, 9 – верхній патрубок, 10 – днище,
11- монтажна скоба, 12 – повітряний вентиль*

Вимоги до проектування, будови, виготовлення, реконструкції, налагоджування, монтажу, ремонту, експлуатації посудин, цистерн, бочок, балонів, працюючих під тиском (надлишковий) встановлюються НПАОП 0.00-1.07-94 “Правила будови і безпечної експлуатації посудин, що працюють під тиском”.

Дані Правила поширюються на:

1) посудини, які працюють під тиском води з температурою вище 115°C або іншої рідини з температурою, що перебільшує температуру кипіння при тиску 0,07 МПа (0,7 кгс/см²), без урахування гідростатичного тиску;

2) посудини, що працюють під тиском пари або газу, вищим 0,07 МПа (0,7 кгс/см²);

3) балони, призначені для транспортування і збереження зріджених, стиснутих і розчинених газів під тиском, вищим 0,07 МПа (0,7 кгс/см²);

4) цистерни та бочки для транспортування і збереження зріджених газів, тиск пари яких при температурі до 50°C перевищує тиск понад 0,07 МПа (0,7 кгс/см²);

5) цистерни і посудини для транспортування і збереження зріджених, стиснутих газів, рідин і сипких тіл, у яких тиск вище 0,07 МПа (0,7 кгс/см²) утворюється періодично для їх випорожнення;

б) барокамери.

Посудини в залежності від розрахункового тиску, температури стінки і характеру середовища поділяються на групи (табл. 5.1).

Т а б л и ц я 5 . 1

<i>Група посудини</i>	<i>Розрахунковий тиск, МПа (кгс/см²)</i>	<i>Температура стінки, °С</i>	<i>Характер робочого середовища</i>
1	Понад 0,07 (0,7)	Незалежно	Вибухонебезпечна, або пожежонебезпечна, або 1, 2 класів небезпеки за ГОСТ 12.1.007
2	До 2,5 (25)	Нижче мінус 70, вище 400	Будь-яка, за винятком указаної для 1-ї групи посудин
	Понад 2,5 (25) до 4 (40)	Нижче мінус 70 вище 200	
	Понад 4 (40) до 5 (50)	Нижче мінус 40 вище 200	
	Понад 5 (50)	Незалежно	

<i>Група посудини</i>	<i>Розрахунковий тиск, МПа (кгс/см²)</i>	<i>Температура стінки, °С</i>	<i>Характер робочого середовища</i>
3	До 1,6 (16)	Від мінус 70 до мінус 20 Від 200 до 400	Будь-яка, за винятком указаної для 1-ї групи посудин
	Понад 1,6 (16) до 2,5 (25) Понад 2,5 (25) до 4 (40) Понад 4 (40) до 5 (50)	Від мінус 70 до 400 Від мінус 70 до 200 Від мінус 40 до 200	
4	До 1,6 (16)	Від мінус 20 до 200	

5.2.2. Паспорт посудини

Кожна посудина має постачатися підприємством-виробником замовнику з паспортом установленої форми відповідно до НПАОП 0.00-1.07-94 “Правила будови і безпечної експлуатації посудин, що працюють під тиском”.

До паспорта повинна бути прикладена інструкція з монтажу та експлуатації. Паспорт посудини повинен бути складений українською мовою або, за вимогою замовника, іншою мовою. Допускається до паспорта прикладати роздруківки розрахунків, виконаних на ЕОМ.

На кожній посудині повинна бути прикріплена табличка, виконана відповідно до ГОСТ 12971. Для посудин із зовнішнім діаметром менше 325 мм допускається табличку не встановлювати. При цьому всі необхідні дані повинні бути нанесені на корпус посудини. На табличці повинні бути нанесені:

- товарний знак або назва підприємства-виробника;
- назва або позначення посудини;
- порядковий номер посудини за системою нумерації підприємства-виготовлювача;
- рік виготовлення;
- робочий тиск, МПа (кгс/см²);

-
- розрахунковий тиск, МПа (кгс/см²);
 - пробний тиск, МПа (кгс/см²);
 - допустима максимальна і (або) мінімальна робоча температура стінки, °С;
 - маса посудини, кг.

5.2.3. Арматура, запобіжні пристрої, контрольно-вимірювальні прилади

Для керування роботою та забезпечення нормальних умов експлуатації посудини в залежності від призначення повинні бути оснащені:

- запірною або запірно-регулювальною арматурою;
- приладами для вимірювання тиску;
- приладами для вимірювання температури;
- запобіжними пристроями;
- показчиками рівня рідини.

Запірна і запірно-регулювальна арматура (вентилі, засувки) повинна встановлюватися на штуцерах, безпосередньо приєднаних до посудини, або на трубопроводах, які підводять і відводять від посудини робоче середовище (рис. 5.2). Кількість, тип арматури і місце встановлення повинні обиратися розробником проекту посудини, виходячи з конкретних умов експлуатації і вимог НПАОП 0.00-1.07-94 “Правила будови і безпечної експлуатації посудин, що працюють під тиском”.

Посудини для вибухонебезпечних, пожежонебезпечних речовин, речовин 1 і 2-го класів небезпечності за ГОСТ 12.1.007, а також випарники з вогневим чи газовим обігрівом повинні мати на підвідній лінії від насоса або компресора зворотний клапан, який автоматично закривається тиском з посудини. Зворотний клапан повинен встановлюватися між насосом (компресором) і запірною арматурою посудини.

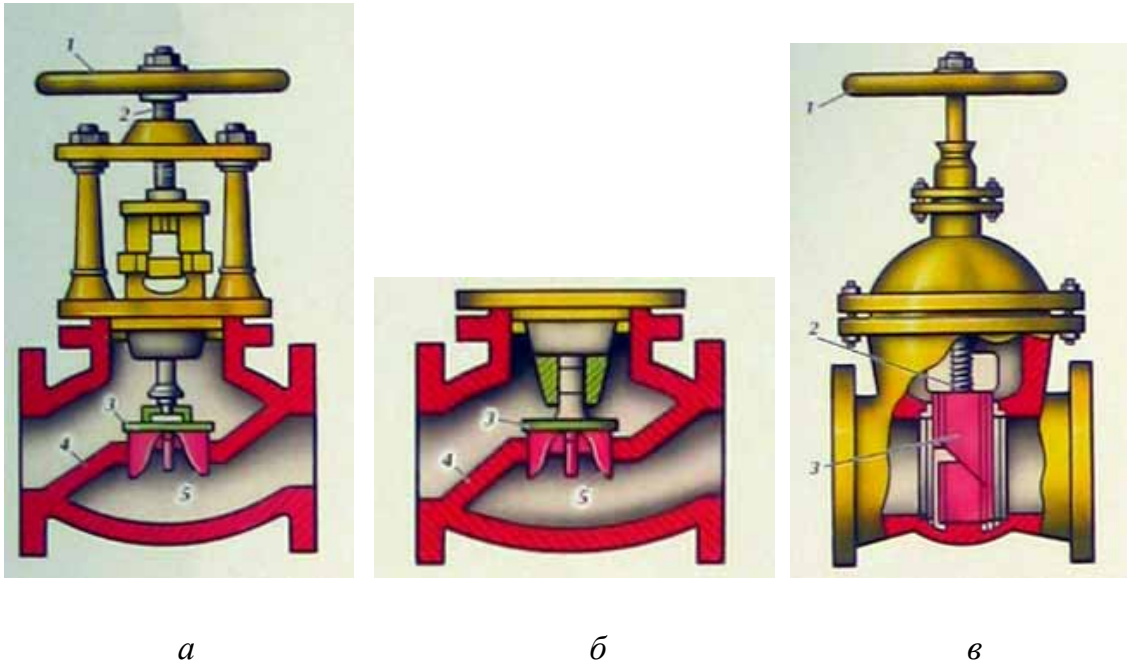


Рис. 5.2. Запiрна i запiрно-регулювальна арматура:
а – вентиль; *б* - зворотний клапан: 1 – маховик, 2 – шток з рiзьбленням,
 3 – тарiлка клапана; 4 – похилена перегородка; 5 – сiдло клапана;
в – засувка: 1 – маховик, 2 – шток з рiзьбленням, 3 – пiдймальнi “щiчки”,
 якi перекривають прохiдний отвiр

Кожну посудину i самостiйну порожнину з рiзним тиском треба опоряджувати *манометрами* прямої дiї. Манометр може бути встановлений на штуцерi посудини або трубопроводi до запiрної арматури.

Манометр треба вибирати з такою шкалою, щоб межа вимiрювання робочого тиску знаходилась у другiй третинi шкали. На шкалi манометра власником посудини має бути нанесена червона риска, яка б вказувала на робочий тиск у посудинi. Замiсть червоної риски дозволяється прикрiплювати до корпусу манометра металеву пластинку, пофарбовану в червоний колiр i щiльно прилягаючу до скла манометра (рис. 5.3).

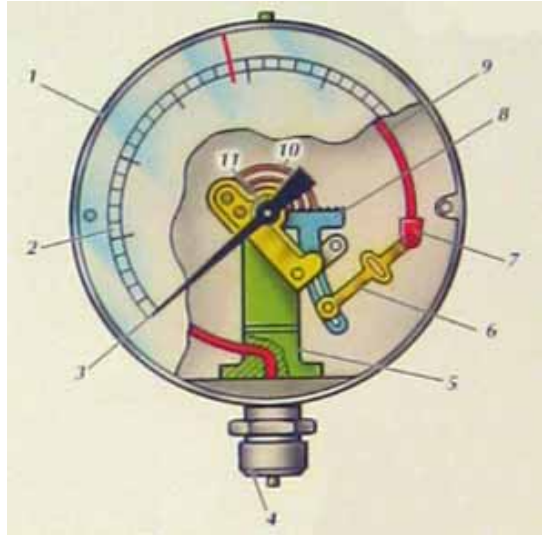


Рис. 5.3. Манометр:

1 – корпус, 2 – шкала, 3 – стрілка, 4 – ніпель з різьбленням, 5 – тримач, 6 – повідець, 7 – пробка з шарнірною віссю, 8 – зубчастий сектор, 9 – трубчаста пружина, 10 – спіральна пружина, 11 – шестерня

Манометр повинен бути встановлений так, щоб його показання можна було чітко бачити обслуговуючому персоналу. Манометр не дозволяється застосовувати у випадках, коли:

- відсутня пломба або клеймо з відміткою про проведення перевірки;
- прострочений термін перевірки;
- стрілка манометра під час його виключення не повертається на нульову відмітку шкали на величину, яка перевищує половину погрішності, що допускається для цього приладу;
- розбито скло або є інші пошкодження, що можуть позначитись на правильності його показань.

Між манометром і посудиною має бути встановлений триходовий кран або інший аналогічний пристрій, що дозволяє проводити періодичну перевірку манометрів за допомогою контрольного.

Перевірка манометрів з їх опломбуванням або клеймуванням повинна проводитись не рідше ніж один раз на 12 місяців. Крім того, не рідше одного разу на 6 місяців власник посудини має проводити додаткову перевірку робочих манометрів контрольним манометром із занесенням результатів до журналу контрольних перевірок. Якщо

немає контрольного манометра, допускається додаткову перевірку проводити перевіреним робочим манометром, який має однакову шкалу і клас точності з манометром, що перевіряється.

Посудини, що працюють при змінюваній температурі стінок, мають бути забезпечені *приладами для контролю швидкості та рівномірності прогрівання* по довжині і висоті посудини і реперами для контролю теплових переміщень (рис. 5.4).

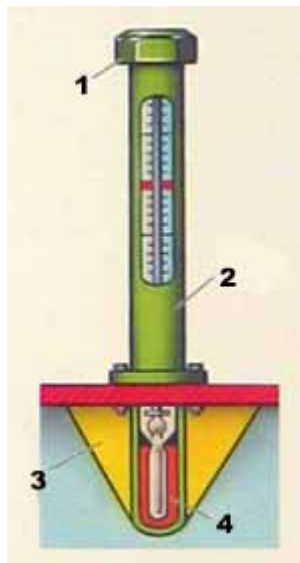


Рис. 5.4. Термометр:

1 – заглушка, 2 – гільза, 3 – ребро жорсткості, 4 – масло

Балончик термометра має бути постійно втоплений у машинному маслі. На шкалу наносять червону риску, яка відповідає максимально допустимій температурі.

У разі необхідності контролю рівня рідини в посудинах, що мають границю поділу середовищ, повинні застосовуватися *показчики рівня рідини* (рис. 5.5). Конструкція, кількість і місця встановлення показників рівня визначаються розробником проекту посудини.

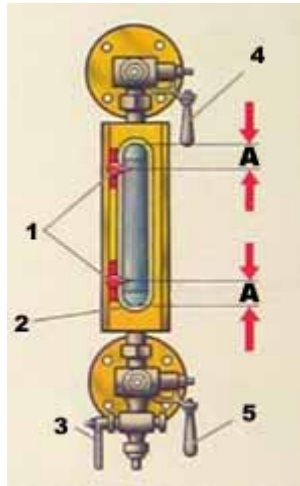


Рис. 5.5. Показчик рівня рідини:

1 – показчики рівня, 2 – видима кромка скла, 3 – спусковий кран (служить для продування), 4 – паровий кран, 5 – водяний кран, А – не менше 25 мм

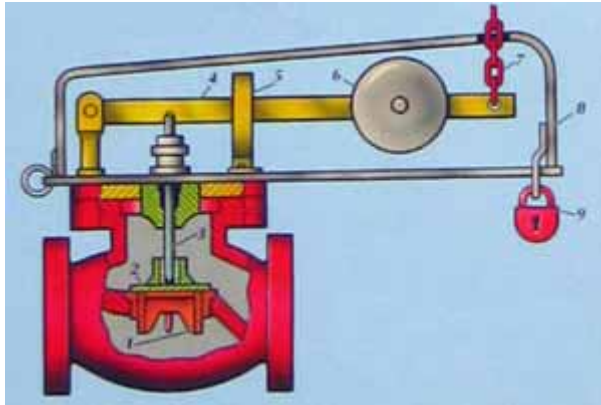
На кожному показчику рівня повинні бути вказані допустимі верхній і нижній рівні. Висота прозорого показчика рівня рідини повинна бути не менше ніж на 25 мм відповідно нижче нижнього і вище верхнього допустимих рівнів рідини.

Показчики рівня повинні бути обладнані арматурою (кранами і вентилями) для їх відключення від посудини і продувки з відведенням середовища в безпечне місце. При застосуванні в показниках рівня як прозорого елемента скла або слюди для запобігання травмування персоналу при їх розриві має бути передбачений захисний пристрій.

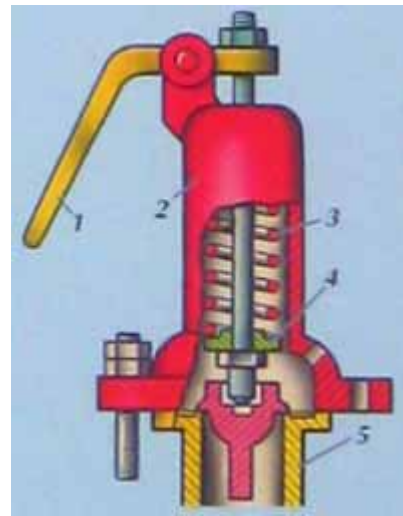
Посудини, споряджені швидкознімними затворами, повинні мати *запобіжні пристрої*, що виключають можливість включення посудини під тиск при неповному закритті кришки і відкривання її при наявності в посудині тиску. Як запобіжні пристрої застосовуються (рис. 5.6):

- пружинні запобіжні клапани;
- важільно-вантажні запобіжні клапани;
- імпульсні запобіжні пристрої, що складаються із головного запобіжного клапана і керуючого імпульсного клапана прямої дії;

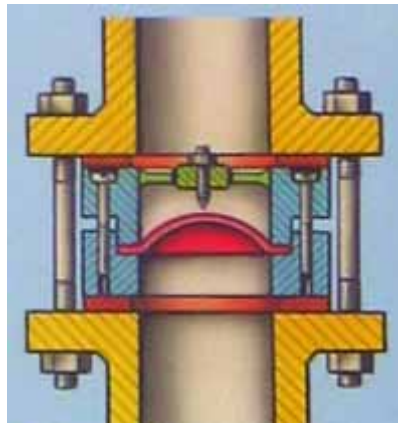
- запобіжні пристрої з руйнівними мембранами (мембранні запобіжні пристрої).



а



б



в

Рис. 5.6. Запобіжні пристрої

а – важільно-вантажний клапан: 1 – сідло, 2 – тарілка, 3 – шток, 4 – важіль, 5 – направляюча вилка, 6 – вантаж, 7 – ланцюжок, 8 – кожух, 9 – замок;
б – пружинний клапан: 1 – важіль, 2 – корпус, 3 – пружина, 4 – тарілка з направляючими, 5 – сідло клапана; *в* – мембранний запобіжний пристрій

Встановлення важільно-вантажних клапанів на пересувних посудинах не дозволяється.

Конструкція пружинного клапана повинна виключати можливість затягування пружини понад встановлену величину, а пружина має бути захищена від недопустимого нагріву

(охолодження) і безпосередньої дії робочого середовища, якщо воно діє шкідливо на матеріал пружини.

На запобіжні пристрої постачальник має видати замовникові паспорт та інструкцію з експлуатації. Запобіжні пристрої повинні бути розміщені в місцях, доступних для їх огляду.

Встановлення запірної арматури між посудиною і запобіжним пристроєм, а також за ним не допускається.

Необхідність і місце встановлення мембранових запобіжних пристроїв та їх конструкцію визначає проектна організація. Кожна запобіжна мембрана (пластина) повинна мати заводське клеймо із позначенням тиску спрацьовування, указанням робочої температури експлуатації, що допускається.

Порядок і терміни перевірки справності дії клапанів, запобіжних і мембранних пристроїв у залежності від умов технологічного процесу повинні бути вказані в інструкції з експлуатації запобіжних пристроїв, розробленій відповідно до вказівок підприємства-виробника і затвердженій в установленому порядку.

Результати перевірки справності запобіжних пристроїв, відомості про їх налагодження заносяться в змінний журнал роботи посудин особами, які виконують вказані операції.

5.2.4. Встановлення, реєстрація, технічне опосвідчення, обслуговування посудин

Посудини повинні встановлюватись на відкритих площадках у місцях, що виключають скупчення людей, або в окремо розташованих будинках. Допускається *встановлення посудин*:

- у приміщеннях, що прилягають до виробничих будівель, за умови відокремлення їх від будівлі капітальною стіною;
- у виробничих приміщеннях у випадках, передбачених галузевими правилами безпеки;

– із заглибленням у ґрунт за умови забезпечення доступу до арматури і захисту стінок посудини від корозії під дією ґрунту та блукаючих струмів.

Не дозволяється встановлювати посудини в житлових, громадських і побутових будинках, а також у прилеглих до них приміщеннях.

Посудини, на які поширюються НПАОП 0.00-1.07-94 “Правила будови і безпечної експлуатації посудин, що працюють під тиском”, до пуску їх у роботу повинні бути зареєстровані в експертно-технічному центрі (ЕТЦ). Для *реєстрації* повинні бути подані:

- паспорт посудини встановленої форми;
- посвідчення про якість монтажу;
- схема включення посудини із зазначенням джерела тиску, параметрів її робочого середовища, арматури, контрольно-вимірювальних приладів, засобів автоматичного керування, запобіжних та блокувальних пристроїв. Схема повинна бути затверджена власником посудини;
- паспорт запобіжного клапана з розрахунком його пропускної здатності.

ЕТЦ зобов'язаний протягом 5 днів із дня отримання заяви розглянути подану документацію. При відповідності документації на посудину ЕТЦ в паспорті посудини ставить штамп про реєстрацію, пломбує документи і повертає їх власнику посудини. Про відмову в реєстрації повідомляється власнику посудини в письмовій формі із зазначенням причин відмови та з посиланнями на відповідні статті НПАОП 0.00-1.07-94 “Правила будови і безпечної експлуатації посудин, що працюють під тиском”.

При перестановці посудини на нове місце або передаванні посудини іншому власнику, а також при внесенні змін у схему її включення посудина до пуску в роботу повинна бути перереєстрована в ЕТЦ.

Посудини, на які поширюються НПАОП 0.00-1.07-94 “Правила будови і безпечної експлуатації посудин, що працюють під тиском”, підлягають *технічному опосвідченню* до пуску в роботу, періодично в

процесі експлуатації і в необхідних випадках – позачерговому. Технічні опосвідчення проводяться експертами ЕТЦ.

Первинне технічне опосвідчення наново встановлених посудин проводиться експертом ЕТЦ після їх монтажу і реєстрації.

Періодичне технічне опосвідчення допускається проводити фахівцям організацій, підприємств, установ, які мають дозвіл Держнаглядохоронпраці України, отриманий в установленому порядку.

Позачергове опосвідчення посудин, що знаходяться в експлуатації, має бути проведено в таких випадках:

- якщо посудина не експлуатувалась більше 12 місяців;
- якщо посудина була демонтована і встановлена на новому місці;
- якщо проводилось виправлення випинів або вм'ятин, а також реконструкція або ремонт посудини із застосуванням зварювання чи паяння елементів, що працюють під тиском;
- перед накладанням на стінки посудини захисного покриття;
- після відпрацювання розрахункового строку служби посудини, встановленого проектом, документацією підприємства-виготовлювача або іншою НД;
- після аварії посудини або елементів, що працюють під тиском, якщо за обсягом відбудовних робіт потрібен такий огляд;
- за вимогою інспектора Держнаглядохоронпраці України або відповідального з нагляду за технічним станом та експлуатацією посудини.

Технічне опосвідчення складається із:

- зовнішнього огляду;
- внутрішнього огляду;
- гідравлічного випробування.

Зовнішній і внутрішній огляди мають за мету:

- при первинному опосвідченні перевірити, що посудина встановлена та обладнана згідно з НПАОП 0.00-1.07-94 “Правила будови і безпечної експлуатації посудин, що працюють під тиском”, а також що посудина та її елементи не мають пошкоджень;

- при періодичних і дострокових опосвідченнях встановити справність посудини і можливість її подальшої роботи.

Гідравлічне випробування має за мету перевірку міцності елементів посудини і щільності з'єднань. Посудини мають бути пред'явлені до гідравлічного випробування з установленою на них арматурою. Гідравлічне випробування посудин проводиться тільки при задовільних результатах зовнішнього і внутрішнього оглядів. Величина пробного тиску може визначатись, виходячи із дозволеного тиску для посудини. Під пробним тиском посудина повинна перебувати протягом 5 хв., якщо відсутні інші вказівки підприємства-виробника.

Перед внутрішнім оглядом і гідравлічним випробуванням посудина має бути зупинена, охолоджена (відігріта), звільнена від робочого середовища, що заповнює її, відключена заглушками від усіх трубопроводів, які з'єднують посудину з джерелом тиску або з іншими посудинами. Металеві посудини повинні бути очищені до металу.

Обсяг, методи і періодичність технічних опосвідчень посудин (за винятком балонів) повинні бути визначені підприємством-виробником і вказані в паспорті та інструкції з монтажу та експлуатації. У разі відсутності таких вказівок технічне опосвідчення має проводитись відповідно до вимог НПАОП 0.00-1.07-94 "Правила будови і безпечної експлуатації посудин, що працюють під тиском".

Результати технічного опосвідчення повинні записуватись у паспорт посудини особою, яка проводила опосвідчення із указанням дозволених параметрів експлуатації посудини і строків наступних опосвідчень.

Підготовка посудин до технічного опосвідчення, виявлення під час зовнішнього і внутрішнього оглядів дефектів, які знижуються міцність посудин, гідравлічне випробування посудин наочно представлено на сайті <http://www.vmc.expo.ru/trud/sosud3.html>.

Відповідно до НПАОП 0.00-1.07-94 "Правила будови і безпечної експлуатації посудин, що працюють під тиском" *пуск в експлуатацію*

посудин, що підлягають реєстрації в ЕТЦ, проводиться за наказом власника підприємства (організації), виданим за результатами технічного опосвідчення і проведеного експертом ЕТЦ обстеження готовності посудини до експлуатації і відповідності обслуговування, нагляду і установки вимогам цих Правил і проекту.

Обслуговування посудин може бути доручено особам, котрі досягли 18-річного віку, пройшли медичне обстеження, навчання за відповідною програмою, атестовані і мають посвідчення на право обслуговування посудин.

Періодична перевірка знань персоналу, який обслуговує посудини, повинна проводитись не рідше одного разу в 12 місяців.

Позачергова перевірка знань проводиться:

- при переході на інше підприємство;
- у разі внесення змін в інструкцію з режиму роботи і безпечного обслуговування посудини;
- на вимогу інспектора Держнаглядохоронпраці України або відповідального по нагляду за технічним станом та експлуатацією посудин.

У разі переривання в роботі за спеціальністю більше 12 місяців персонал, який обслуговує посудини, після перевірки знань повинен перед допуском до самостійної роботи пройти стажування для відновлення практичних навичок.

Допуск персоналу до самостійного обслуговування посудин оформляється наказом або розпорядженням по цеху чи підприємству.

На підприємстві має бути розроблена і затверджена у відповідному порядку інструкція з режиму роботи і безпечного обслуговування посудин.

5.3. Безпека при експлуатації балонів

Балон – посудина, яка має одну або дві горловини для установки вентилів, фланців або штуцерів, призначена для перевезення,

зберігання і використання стиснених, зріджених або розчинених під тиском газів (рис. 5.7).

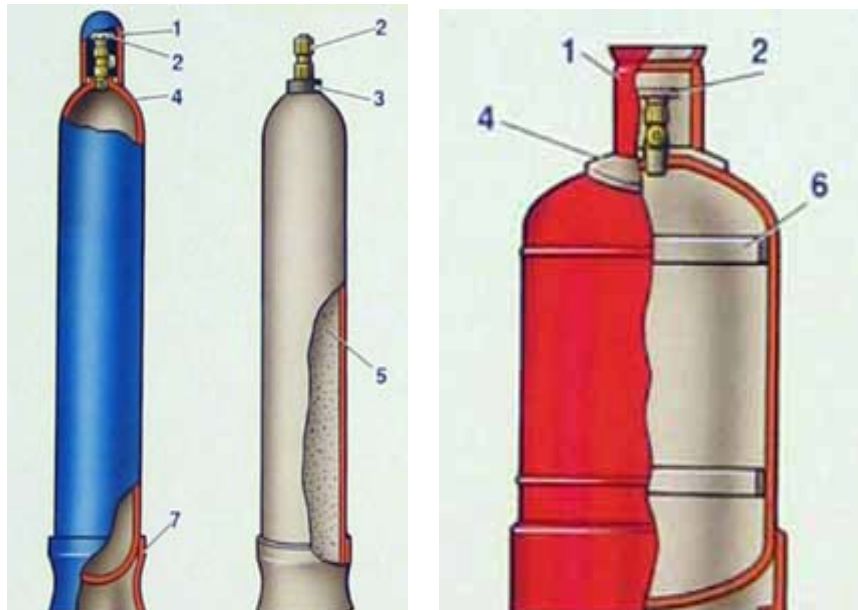


Рис. 5.7. Балон

1- захисний ковпак, 2 – вентиль, 3 – різьблення горловини, 4 – паспортні дані, 5 – пориста маса, 6 – підкладні кільця, 7 – опорний башмак

Основні вимоги до безпечної експлуатації балонів встановлені НПАОП 0.00-1.07-94 “Правила будови і безпечної експлуатації посудин, що працюють під тиском”.

Безпечна експлуатація балонів забезпечується:

- необхідною механічною міцністю балонів і належним контролем за їх станом;
- запобіганням помилкового наповнення балонів іншими газами;
- дотриманням правил наповнення, експлуатації, транспортування, зберігання балонів.

Основними причинами аварій під час експлуатації балонів є: дефекти та неточності, допущені при їх виготовленні; нагрівання балону під дією сонячних променів, нагрівальних приладів, відкритого вогню; падіння та удари балонів; перевищення тиску газу в балоні внаслідок його заповнення понад норми; помилкове наповнення балонів іншим газом; попадання масла на вентиль кисневого балона та інші.

Балони повинні мати вентиля, щільно вкручені в отвори горловини або у витратно-наповнювальні штуцери у спеціальних балонах, що не мають горловини. Бокові штуцери вентилів для балонів, які наповнюються воднем та іншими горючими газами, повинні мати ліву різьбу, а для балонів, які наповнюються киснем та іншими негорючими газами, – праву різьбу (рис. 5.8).

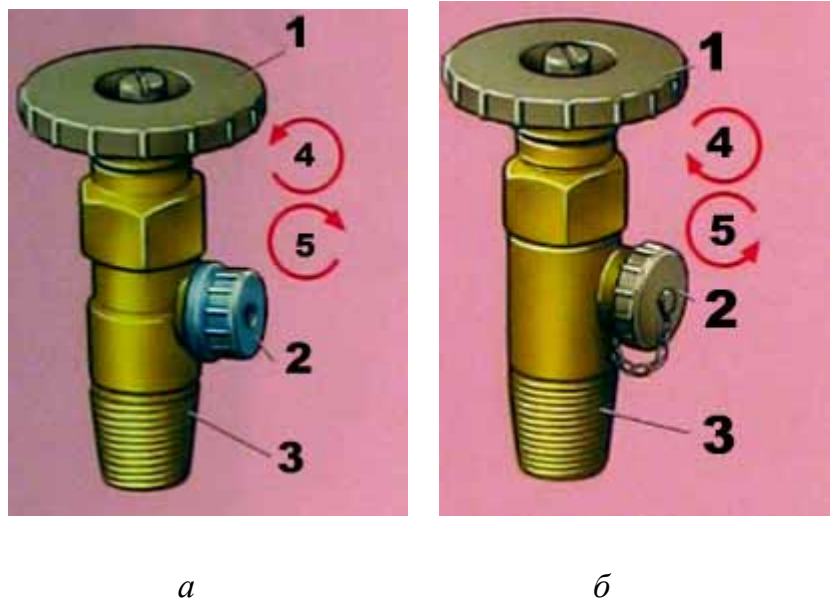


Рис. 5.8. Вентиль

а – вентиль кисневий: 1 – маховичок, 2 – заглушка штуцера, 3 – різьблення праве, 4 – відч., 5 – зачин.; б – вентиль пропан-бутанівий: 1 – маховичок, 2 – заглушка штуцера, 3 – різьблення ліве, відч., 5 – зачин

Кожний вентиль балонів для вибухонебезпечних горючих речовин, шкідливих речовин 1 і 2-го класів небезпеки за ГОСТ 12.1.007 повинен бути забезпечений заглушкою, яка накручується на боковий штуцер.

Балони для стиснених, зріджених і розчинених газів місткістю більше 100 л повинні бути забезпечені паспортом встановленої форми відповідно до НПАОП 0.00-1.07-94 “Правила будови і безпечної експлуатації посудин, що працюють під тиском”.

Кожний металевий балон на верхній сферичній частині повинен мати такі дані:

- товарний знак підприємства-виробника;
- номер балона;

- фактична маса порожнього балона (кг);
- дата (місяць, рік) виготовлення і наступного опосвідчення;
- робочий тиск (P), МПа (кгс/см²);
- пробний гідравлічний тиск (П), МПа (кгс/см²);
- місткість балонів, л;
- клеймо ВТК підприємства-виробника круглої форми діаметром 10 мм (за винятком стандартних балонів місткістю понад 55 л);
- номер стандарту для балонів місткістю понад 55 л.

Зовнішня поверхня балонів повинна бути пофарбована відповідно до табл. 5.2.

Таблиця 5.2

Фарбування і нанесення написів на балони

<i>Назва газу</i>	<i>Колір балонів</i>	<i>Текст напису</i>	<i>Колір напису</i>	<i>Колір смуги</i>
Азот	Чорний	Азот	Жовтий	Коричневий
Аміак	Жовтий	Аміак	Чорний	-
Ацетилен	Білий	Ацетилен	Червоний	-
Бутан	Червоний	Бутан	Білий	-
Водень	Темно-зелений	Водень	Червоний	-
Повітря	Чорний	Стиснуте повітря	Білий	-
Кисень	Голубий	Кисень	Чорний	-
Сірководень	Білий	Сірководень	Червоний	Червоний
Вуглекислота	Чорний	Вуглекислота	Жовтий	-
Хлор	Захисний	-	-	Зелений
Всі інші горючі гази	Червоний	Назва газу	Білий	-
Всі інші негорючі гази	Чорний	Назва газу	Жовтий	-

Фарбування балонів і написи на них можуть виконуватися масляними, емалевими або нітрофарбами. Фарбування наново виготовлених балонів і нанесення написів здійснюється підприємствами-виробниками, а під час експлуатації – наповнювальними станціями або випробувальними пунктами.

Написи на балонах, колір забарвлення, маркування балонів представлені на сайті <http://www.vmc.expo.ru/trud/ballon1.html>.

Опосвідчення балонів, за винятком балонів для ацетилену, включає:

- огляд внутрішньої і зовнішньої поверхонь балонів;
- перевірку маси і місткості;
- гідравлічне випробування.

Опосвідчення балонів проводиться підприємствами-наповнювачами, наповнювальними станціями, пунктами випробування, які мають дозвіл на опосвідчення від Держгірпромнагляду за охороною праці.

Огляд балонів здійснюється з метою виявлення на їх стінках корозії, тріщин, вм'ятин, пленів та інших пошкоджень (для визначення придатності балонів до подальшої експлуатації). Перед оглядом балони мають бути ретельно очищені і промиті водою, а в необхідних випадках промиті відповідним розчинником або дегазовані.

Величина пробного тиску і час витримки балонів під пробним тиском на підприємстві-виробнику встановлюються для стандартних балонів за стандартами, для нестандартних – за технічними умовами, при цьому пробний тиск повинен бути не менший ніж полуторний робочий тиск.

При задовільних результатах підприємство, на якому проведено опосвідчення, вибиває на балоні своє клеймо круглої форми діаметром 12 мм, дату проведеного і наступного опосвідчення (в одному ряду з клеймом).

При незадовільних результатах опосвідчення (балони, у яких під час огляду зовнішньої і внутрішньої поверхні виявлені тріщини, плени, вм'ятини, видимі раковини і риски глибиною понад 10 % від номінальної товщини стінки, надриви і вищерблення, знос різьби горловини, а також ті, на яких відсутні деякі паспортні дані) балони повинні бути забраковані. Забраковані балони, незалежно від їх призначення, повинні бути доведені до непридатності (шляхом

нанесення зарубок на різьбі горловини або просвердлювання отворів на корпусі), яка б виключала можливість подальшої їх експлуатації.

Опосвідчення балонів має здійснюватися в окремих спеціально обладнаних приміщеннях. Температура повітря в цих приміщеннях повинна бути не нижче 12°C. Для внутрішнього опосвідчення балонів допускається застосування електричного освітлення з напругою не більше 12 В. Під час огляду балонів, які наповнюються вибухонебезпечними газами, арматура ручної лампи та її штепсельне з'єднання мають бути у вибухонебезпечному виконанні.

Огляд балонів для ацетилену повинен здійснюватися на ацетиленових наповнювальних станціях не рідше ніж через 5 років і складатися із: огляду зовнішньої поверхні; перевірки пористої маси; пневматичного випробування.

Наповнені газом балони, які перебувають на тривалому складському зберіганні, при настанні чергових термінів періодичного опосвідчення підлягають опосвідченню представником адміністрації у вибіркового порядку в кількості не менше 5 шт. – із партії до 100 балонів, 10 шт. – із партії до 500 балонів і 20 шт. – із партії понад 500 балонів.

При задовільних результатах опосвідчення термін зберігання балонів устанавлюється особою, яка здійснює опосвідчення, але не більше 2 років. Результати вибіркового опосвідчення оформляються відповідним актом.

При незадовільних результатах опосвідчення здійснюється повторне опосвідчення балонів у такій самій кількості.

У разі незадовільних результатів при повторному опосвідченні подальше зберігання всієї партії балонів не допускається, газ із балонів повинен бути видалений у строк, указаний особою (представником адміністрації), яка здійснювала опосвідчення, після чого балони повинні бути опосвідчені кожний окремо.

Експлуатація, зберігання і транспортування балонів на підприємстві повинні здійснюватися відповідно до вимог інструкції, затвердженої в устанавленому порядку. Працівники, які

обслуговують балони, повинні пройти навчання та інструктаж з питань охорони праці.

При експлуатації балонів забороняється повністю виробляти газ, який у них знаходиться. Залишковий тиск газу в балоні повинен бути не менше 0,05 МПа (0,5 кгс/см²).

Балони з газами можуть зберігатись як у спеціальних приміщеннях, так і на відкритому повітрі, в останньому випадку вони повинні бути захищені від атмосферних опадів і сонячних променів (рис. 5.9, а).

Складське зберігання в одному приміщенні балонів з киснем і горючими газами забороняється (рис. 5.9, б).

Балони з газом, які встановлюються в приміщеннях, повинні знаходитися на відстані не менше 1 м від радіаторів опалення та інших опалювальних приладів і печей і не менше ніж на 5 м від джерел тепла з відкритим вогнем (рис. 5.9, в).

Балони з отруйними газами повинні зберігатися в спеціальних закритих приміщеннях, будова яких регламентується відповідними нормами і положеннями.

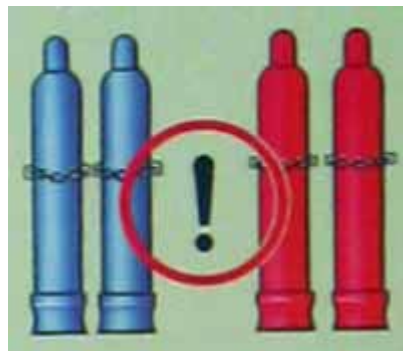
Наповнені балони з насадженими на них башмаками мають зберігатися у вертикальному положенні. Для запобігання падінню балони треба встановлювати в спеціально обладнані гнізда, клітки або огорожувати бар'єром (рис. 5.9, г).

Балони, які не мають башмаків, можуть зберігатись у горизонтальному положенні на дерев'яних рамах або стелажах. Під час зберігання на відкритих майданчиках дозволяється укладати балони з башмаками в штабелі з прокладками з матузки, дерев'яного бруса або гуми між горизонтальними рядами (рис. 5.9, д).

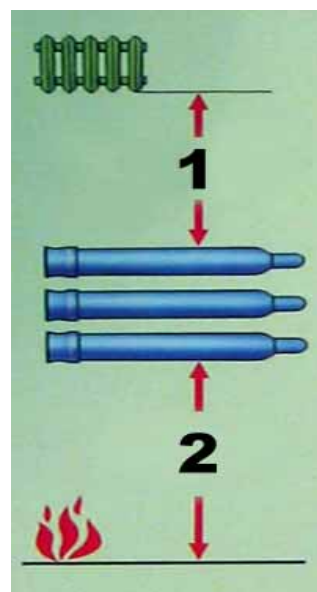
При укладанні балонів у штабелі висота останніх не повинна перевищувати 1,5 м. Вентилі балонів мають бути повернуті в один бік (рис. 5.9, е).



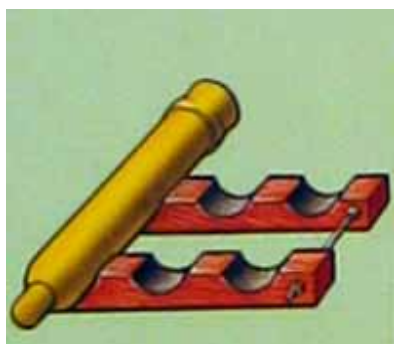
а



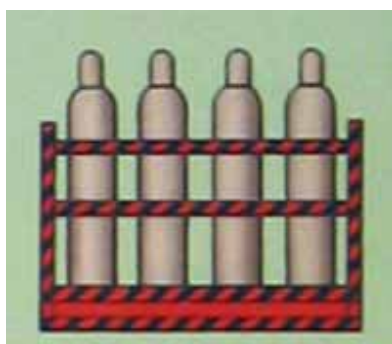
б



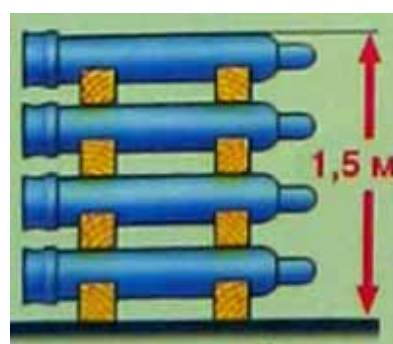
в



г



д



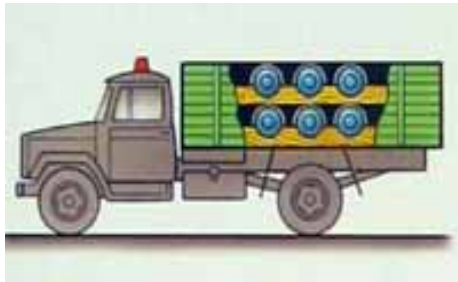
е

Рис. 5.9. Умови зберігання балонів

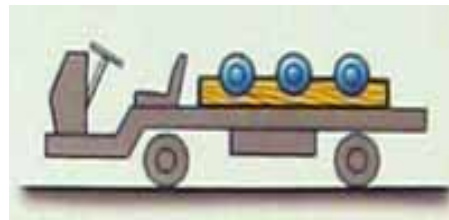
Склади для балонів з вибухо- і пожежонебезпечними газами повинні знаходитись у зоні блискавкозахисту.

Перевезення наповнених газами балонів має здійснюватися на ресорному транспорті або на автокарах у горизонтальному положенні, обов'язково з прокладками між балонами. Для прокладок можуть застосовуватись дерев'яні бруси з вирізаними гніздами для балонів, а також мотузяні чи гумові кільця товщиною не менше 25 мм (по два кільця на балон) або інші прокладки, які захищають балони від ударів один об одного. Усі балони під час перевезення треба укладати вентилями в один бік (рис. 5.10, а, б).

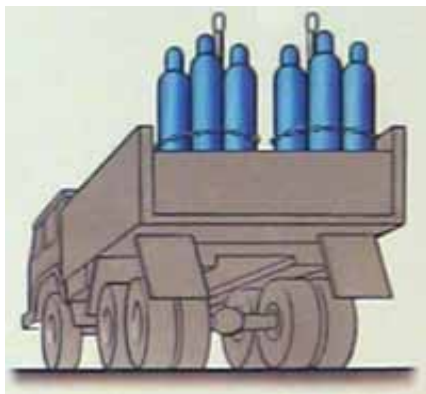
Дозволяється перевезення балонів у спеціальних контейнерах, а також без контейнерів у вертикальному положенні обов'язково з прокладками між ними і загорожею від можливого падіння (рис. 5.10, в, г).



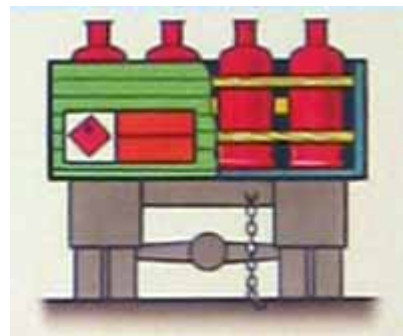
а



б



в



г

Рис. 5.10. Умови транспортування балонів

Транспортування і зберігання балонів мають здійснюватися з накрученими ковпаками. Зберігання наповнених балонів на підприємстві-наповнювачі до видачі їх споживачам допускається без запобіжних ковпаків.

Умови транспортування та зберігання балонів представлені на сайті <http://www.vmc.expo.ru/trud/ballon2.html>, вимоги до експлуатації балонів – на сайті <http://www.vmc.expo.ru/trud/ballon3.html>.

5.4. Безпека при експлуатації котельних установок

Вимоги до проектування, будови, виготовлення, реконструкції, монтажу, налагодження, ремонту і експлуатації парових котлів, автономних пароперегрівачів і економайзерів з робочим тиском (тут і далі за текстом – надлишковим) більше 0,07 МПа (0,7 кгс/см²), водогрійних котлів і автономних економайзерів з температурою води вище 115°C встановлюються НПАОП 0.00-1.08-94 “Правила будови і безпечної експлуатації парових і водогрійних котлів”.

Дані Правила поширюються на:

- парові котли, у тому числі котли-бойлери, а також автономні пароперегрівачі і економайзери;
- водогрійні і пароводогрійні котли;
- енерготехнологічні котли: парові і водогрійні, у тому числі содорегенераційні котли (СРК);
- котли-утилізатори: парові та водогрійні;
- котли пересувних і транспортабельних установок і енергопоїздів;
- котли парові і рідинні, які працюють з високотемпературними органічними теплоносіями (ВОТ);
- трубопроводи пари і гарячої води в межах котла.

Парові та водогрійні котли належать до об'єктів підвищеної небезпеки. Основними причинами вибухів котлів є: перевищення робочого тиску понад норму при несправних запобіжних пристроях та контрольно-вимірювальних приладах; зниження рівня води внаслідок порушення герметичності системи; порушення циркуляції теплоносія внаслідок утворення накипу; дефекти, допущені при виготовленні та ремонті котлів; зниження механічної міцності котла в процесі експлуатації; порушення правил експлуатації та режиму роботи котлів.

Кожний котел повинен постачатися підприємством-виробником замовнику з паспортом встановленої форми. До паспорта повинна бути прикладена Інструкція з монтажу і експлуатації, що містить

вимоги до ремонту і контролю металу при монтажі і експлуатації в період розрахункового терміну служби.

Паспорт котла і інструкція з монтажу і експлуатації повинні бути складені (перекладені) українською або, за вимогою замовника, – іншою мовою.

На днищах барабанів або на корпусах котлів, а також на колекторах повинні бути нанесені тавруванням такі дані:

- назва або товарний знак заводу-виробника;
- заводський номер виробу;
- рік виготовлення;
- розрахунковий тиск в МПа (кгс/см²);
- розрахункова температура стінки в °С і марка сталі (тільки на колекторах пароперегрівача).

На кожному котлі до днища барабана або корпусу повинна бути прикріплена заводська табличка з маркуванням паспортних даних, нанесених ударним способом.

Для управління роботою, забезпечення безпечних умов і розрахункових режимів експлуатації котли повинні бути оснащені:

- пристроями, які запобігають підвищенню тиску (запобіжними пристроями);
- показчиками рівня води;
- манометрами;
- приладами для вимірювання температури середовища;
- запірною і регулюючою арматурою;
- приладами безпеки;
- живильними пристроями.

Окрім цього в проекті котла повинна бути передбачена така кількість арматури, засобів вимірювання, автоматики і захистів, яка необхідна для забезпечення регулювання режимів, контролю параметрів, відключення котла, надійної експлуатації, безпечного обслуговування, ремонту.

Основні вимоги до запобіжних пристроїв, показчиків рівня рідини, манометрів, приладів безпеки, живильних пристроїв

регламентуються НПАОП 0.00-1.08-94 “Правила будови і безпечної експлуатації парових і водогрійних котлів”.

Стаціонарні котли слід встановлювати в будівлях і приміщеннях, що відповідають вимогам СНиП II-35-76 “Котельні установки”, СНиП II-58-75 “Електростанції теплові” і НПАОП 0.00-1.08-94 “Правила будови і безпечної експлуатації парових і водогрійних котлів”.

Встановлення котлів поза приміщенням допускається в тому випадку, якщо котел запроектований для роботи в заданих кліматичних умовах.

Улаштування приміщень і горищних перекриттів над котлами не допускається. У будівлях котельні не дозволяється розміщати побутові і службові приміщення, які не призначені для персоналу котельні, а також майстерні, що не призначені для ремонту котельного устаткування.

Вихідні двері з котельного приміщення повинні відчинятись назовні і мати табличку “Стороннім вхід заборонено”. Двері із службових, побутових, а також допоміжно-виробничих приміщень повинні відчинятися в бік котельні і обладнуватися пружинами або аналогічними пристроями.

Котли до пуску в роботу повинні бути зареєстровані в органах ЕТЦ. *Реєстрація* проводиться на підставі письмової заяви власника котла або організації, яка його орендує. Орган ЕТЦ зобов'язаний протягом 5 днів розглянути подану на котел документацію і при відповідності її вимогам НПАОП 0.00-1.08-94 “Правила будови і безпечної експлуатації парових і водогрійних котлів” зареєструвати котел. Після чого документи прошнуровуються, опечатуються, у паспорті ставиться штамп та реєстраційний номер і він з усіма документами повертається власнику котла. Відмова в реєстрації повідомляється власнику письмово і вказуються причини з посиланням на відповідні статті НПАОП 0.00-1.08-94 “Правила будови і безпечної експлуатації парових і водогрійних котлів”.

Котли після демонтажу і встановлення на новому місці або переведенні їх на інший режим роботи (з парового на водогрійний) до

пуску в роботу повинні бути перереєстровані в органах ЕТЦ. При передачі котла іншому власнику до пуску в роботу котел підлягає перереєстрації.

Кожний котел підлягає *технічному опосвідченню* до пуску в роботу, періодично в процесі експлуатації і, в необхідних випадках, – позачерговому. Технічні опосвідчення проводяться експертами ЕТЦ.

Первинне технічне опосвідчення нововстановлених котлів проводиться експертом ЕТЦ після їх монтажу і реєстрації.

Періодичне технічне опосвідчення допускається проводити фахівцями організацій, підприємств, установ, які мають дозвіл Держнаглядохоронпраці України, отриманий в установленому порядку.

При проведенні позачергового опосвідчення повинна бути вказана причина, що викликала необхідність такого опосвідчення. Відповідно до НПАОП 0.00-1.08-94 “Правила будови і безпечної експлуатації парових і водогрійних котлів” позачергове опосвідчення котлів повинно бути проведено в таких основних випадках:

- якщо котел не експлуатувався більше 12 місяців;
- якщо котел був демонтований і встановлений на новому місці;
- після досягнення розрахункового терміну служби котла, встановленого проектом, заводом-виробником, іншою нормативною документацією або експертно-технічною комісією;
- після аварії котла або його елементів, якщо за обсягом відновлювальних робіт вимагається таке опосвідчення;
- якщо на погляд інспектора (експерта) або особи, відповідальної за справний стан і безпечну експлуатацію котла, таке опосвідчення необхідне та інше.

Технічне опосвідчення котла складається із: зовнішнього огляду; внутрішнього огляду; гідравлічного випробування.

Зовнішні і внутрішні огляди мають за мету:

- при первинному опосвідченні перевірити, що котел встановлений і обладнаний відповідно до НПАОП 0.00-1.08-94 “Правила будови і безпечної експлуатації парових і водогрійних

котлів” і наданих при реєстрації документів, а також, що котел і його елементи не мають пошкоджень;

- при періодичних і позачергових опосвідченнях встановити справність котла і можливість його подальшої роботи.

При зовнішньому і внутрішньому оглядах котла повинна бути звернена увага на виявлення можливих тріщин, надривів, випинів, видимів і корозії на внутрішніх і зовнішніх поверхнях стінок, слідів пропарювання і пропусків у зварних, клепаних і вальцьованих з'єднаннях, а також пошкоджень обмурівки, що можуть викликати небезпеку перегріву металу елементів котла.

Гідравлічне випробування має за мету перевірку міцності елементів котла і щільності з'єднань. Мінімальні величини пробного тиску P_{Π} при гідравлічному випробуванні для котлів, пароперегрівачів, економайзерів, а також трубопроводів у межах котла приймаються:

- при робочому тиску не більше 0,5 МПа (5 кгс/см²): $P = 1,5p$, але не менше 0,2 МПа (2 кгс/см²);

- при робочому тиску більше 0,5 МПа (5 кгс/см²): $P = 1,25p$, але не менше $p+0,3$ МПа (3 кгс/см²).

Гідравлічне випробування повинно проводитися водою з температурою не нижче 5 і не вище 40 °С. Гідравлічне випробування котлів проводиться тільки при задовільних результатах зовнішнього і внутрішнього оглядів.

Періодичне технічне опосвідчення котлів проводиться в такі терміни:

- зовнішній і внутрішній огляди – не рідше одного разу в 4 роки;
- гідравлічне випробування – не рідше одного разу в 8 років.

Якщо за умов виробництва неможливо надати котел для опосвідчення в зазначений термін, власник зобов'язаний надати його достроково.

Результати технічного опосвідчення повинні записуватися в паспорт котла особою, яка проводила опосвідчення, із зазначенням дозволених параметрів роботи і термінів наступних опосвідчень.

Якщо при опосвідченні проводилися додаткові випробування і дослідження, то в паспорті котла повинні бути записані види і результати цих випробувань і досліджень із зазначенням місць відбору зразків або ділянок, підданих випробуванням, а також причини, що викликали необхідність проведення додаткових випробувань.

На кожному котлі, який введено в експлуатацію, повинна бути прикріплена на видному місці табличка форматом не менше ніж 300x200 мм із зазначенням таких даних: реєстраційний номер; дозволений тиск; число, місяць і рік наступного внутрішнього огляду і гідравлічного випробування.

5.5. Безпека при експлуатації компресорних установок

Компресорні установки належать до виробничого обладнання, яке при порушенні норм монтажу і експлуатації може створювати велику небезпеку (рис. 5.11).

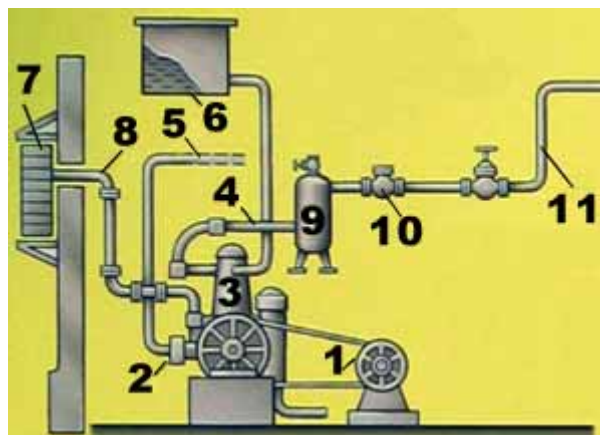


Рис. 5.11. Компресорна станція

*1 – електродвигун, 2 – регулювальник тиску, 3 – компресор,
4 – напірний повітропровід, 5 – трубопровід до регулювальника тиску,
6 – напірний водяний бачок, 7 – фільтр, 8 – всмоктуючий трубопровід,
9 – маслотовологовідокремлювач, 10 – зворотний клапан, 11 – трубопровід
до споживача*

Вибух компресорної установки супроводжується значними руйнуваннями і людськими жертвами. Розрахунки показують, що навіть невеликі за місткістю посудини при вибуху завдяки різкому адіабатичному розширенню можуть спричинити до значних руйнувань.

Небезпека вибуху компресорної установки може з'явитися при порушенні режиму змащування поршнів та інших деталей компресора, а також при всмоктуванні запиленого повітря.

Недостатнє змащування або застосування неякісного масла, а також надлишок його в процесі роботи компресора призводять до одночасного підвищеного спрацювання тертьових поверхонь деталей, їх перегрівання і зростання концентрації парів масла ресивері (акумуляторі повітря).

Безпека при експлуатації компресорних установок регламентується НПАОП 0.00-1.13-71 “Правила будови і безпечної експлуатації стаціонарних компресорних установок, повітропроводів і газопроводів.

Відповідно до даного нормативно-правового акту в приміщеннях компресорних установок не допускається розміщувати апаратуру та устаткування, які технологічно і конструктивно не пов'язані з компресорами.

Розміщення компресорів у приміщеннях не допускається, якщо в суміжному приміщенні розташовані вибухонебезпечні і хімічні виробництва, що викликають корозію устаткування і що шкідливо впливають на організм людини.

У приміщенні компресорної установки має бути майданчик для проведення ремонту компресорів, допоміжного устаткування і електроустаткування. Для виконання ремонтних робіт компресорної установки приміщення повинно бути обладнано відповідними вантажопідйомними пристроями і засобами механізації.

Усі рухомі частини компресорів, що обертаються, електродвигунів і інших механізмів мають бути надійно захищені. Компресорні установки заземляють для відведення статичної електрики.

Усі компресорні установки мають бути забезпечені наступними контрольно-вимірними приладами:

- манометрами, що встановлюються після кожного рівня стискування і на лінії нагнітання після компресора, а також на повітрязбірниках або газозбірниках;

- термометрами або іншими датчиками для вимірювання температури стислого повітря або газу, які встановлюються на кожному рівні компресора, після проміжних і кінцевого холодильників, а також на сливі води. Вимір температури повинен здійснюватися стаціонарними ртутними (у металевому кожусі) або електричними термометрами і самописними приладами. Вживання переносних ртутних термометрів для постійного (регулярного) виміру температур забороняється;

- приладами для виміру тиску і температури масла.

На нагнітальному трубопроводі до повітро- або газозбірника має бути встановлений зворотний клапан.

Кожний компресор має бути обладнаний системою аварійного захисту, яка забезпечує звукову та світлову сигналізацію в разі припинення подачі води для охолодження, перевищення допустимої температури стисненого газу, і автоматичну зупинку компресора, якщо тиск у системі мащення буде менше допустимого, при надмірному тиску в установці та в разі виникнення небезпечних ситуацій.

Застосовувані масла повинні відповідати вимогам державних стандартів та інструкціям заводів-виробників компресорів. Кожна партія компресорного масла, що надійшла на підприємство, повинна мати заводський паспорт-сертифікат з вказівкою фізико-хімічних властивостей масла. Доставка масла в машинний зал повинна здійснюватися у спеціальних судинах для кожного виду масла (відрах і бідонах з кришками і тому подібне). Відпрацьоване масло повинне зливатися в ємкість, що знаходиться поза приміщенням компресорної установки. Заливка масла в змащувальні пристрої повинна проводитися через воронки з фільтрами. Масляні фільтри в системі примусового мастила і приймальна сітка масляного насоса повинні

очищатися в терміни, передбачені графіком, але не рідше одного разу в два місяці.

Компресорні установки мають бути забезпечені надійною системою повітряного або водяного охолодження.

У компресорах, забезпечених кінцевими холодильниками, мають бути передбачені маслостійкі герметики на трубопроводі між холодильником і повітрязбірником.

Для очищення всмоктуваного повітря від пилу всмоктуючий трубопровід компресора має бути обладнаний фільтром, що захищає від попадання в нього атмосферних опадів.

Для згладжування пульсацій тисків стислого повітря або газу в компресорній установці мають бути передбачені повітрязбірники або газозбірники.

За правильну та безпечну експлуатацію компресорної установки відповідає особа, призначена наказом по підприємству, і яка має закінчену технічну освіту, спеціальне посвідчення та практичний досвід роботи.

Усі види ремонтів компресорної установки повинні виконуватися відповідно до графіка планово-запобіжного ремонту. Результати поточного, середнього і капітального ремонту повинні заноситися в ремонтний журнал компресорної установки за підписом особи, відповідальної за експлуатацію установки, а після середнього і капітального ремонту, крім того, має бути складений акт.

5.6. Безпека при експлуатації трубопроводів

Розпізнавальне зафарбування та цифрове позначення груп трубопроводів встановлюються ГОСТ 14202-69 “Трубопроводы промышленных предприятий. Опознавательная окраска, предупреждающие знаки и маркировочные щитки”.

Відповідно до даного документа з метою швидкого визначення вмісту трубопроводів і полегшення управління виробничими процесами, а також забезпечення безпеки праці встановлено десять

груп речовин і відповідне розпізнавальне пофарбування трубопроводів, якими вони транспортуються (табл. 5.3).

Т а б л и ц я 5 . 3

Розпізнавальне пофарбування та цифрове позначення груп трубопроводів

<i>Речовина, яка транспортується</i>		<i>Найменування кольорів пізнавального забарвлення</i>
<i>Цифрове позначення групи</i>	<i>Найменування</i>	
1	Вода	Зелений
2	Пара	Червоний
3	Повітря	Синій
4	Гази горючі	Жовтий
5	Гази негорючі	
6	Кислоти	Оранжевий
7	Луги	Фіолетовий
8	Рідинна горюча	Коричневий
9	Рідинна негорюча	
0	Інші речовини	Сірий

Для позначення найбільш небезпечних за властивостями речовин, що транспортуються, на трубопроводи слід наносити сигнальні кольорові кільця. Кольори пізнавального забарвлення для сигнальних кілець наступні:

- червоний – для легкозаймистих, вибухо- і вогненебезпечних речовин;
- жовтий – для шкідливих і небезпечних речовин (отруйні, токсичні, радіоактивні);
- зелений – для безпечних і нейтральних речовин.

За ступенем небезпеки для життя і здоров'я людей або експлуатації підприємства речовини, що транспортуються трубопроводами, повинні поділятися на три групи, що позначаються відповідною кількістю сигнальних кілець у відповідності до ГОСТ 14202-69 “Трубопроводы промышленных предприятий. Опознавательная окраска, предупреждающие знаки и маркировочные щитки”. Наприклад, якщо трубопроводом транспортується пара

тиском до 22 кгс/см^2 та температурою от 250 до 350°C , то кількість сигнальних кілець повинно бути одно; якщо трубопроводом транспортується пара тиском до 39 кгс/см^2 та температурою от 350 до 450°C , то кількість сигнальних кілець повинно бути два.

Для позначення трубопроводів з особливо небезпечним для здоров'я і життя людей або експлуатації підприємства вмістом, а також при необхідності конкретизації вигляду небезпеки додатково до кольорових застережливих кілець повинні застосовуватися попереджувальні знаки, маркувальні щитки та написи на трубопроводах у найбільш небезпечних місцях комунікацій. Приклади розпізнавального пофарбування трубопроводів наведені у ГОСТ 14202-69 “Трубопроводы промышленных предприятий. Опознавательная окраска, предупреждающие знаки и маркировочные щитки”.

Прокладання трубопроводів може бути: підземним (у каналах та безканальне); наземним (на опорах); надземним (на естакадах, колонах, стінах будівель).

При можливості доцільно здійснювати наземне та надземне прокладання трубопроводів, оскільки тоді легко здійснювати огляд та перевірку їх стану. Крім того, термін використання таких трубопроводів у 2-3 рази більший, ніж у підземних.

Трубопроводи виготовляють із суцільнотягнутих труб із зварними з'єднаннями. Для полегшення монтажу та ремонту на трубопроводі у зручних та доступних місцях встановлюють фланцеві з'єднання.

Кожний трубопровід для надійних і безпечних умов експлуатації оснащується приладами для вимірювання тиску та температури робочого середовища, а за потреби – запірною та регулювальною арматурою, редукційними та запобіжними пристроями, засобами захисту і автоматизації.

Кількість та розміщення арматури, засобів вимірювання, автоматизації та захисту передбачаються проектною організацією з урахуванням надійного та безпечного обслуговування та ремонту трубопроводів.

Трубопроводи перед пуском у роботу, у процесі експлуатації, а в потрібних випадках – достроково, підлягають технічному опосвідченню: зовнішньому оглядові та гідравлічному випробуванню.

Технічне опосвідчення (зовнішній огляд та гідравлічне випробування) зареєстрованих в органах Держгірпромнагляду трубопроводів проводиться експертом ЕТЦ у наступних випадках:

- перед пуском в роботу заново змонтованих трубопроводів;
- після відпрацювання нормативного строку експлуатації;
- після аварії трубопроводу або його елементів, якщо це вимагається обсягом відновлювальних робіт;
- після ремонту з застосуванням зварювання;
- перед пуском трубопроводу після перебування його на консервації більше двох років;
- на вимогу інспектора Держгірпромнагляду або особи, відповідальної за справний стан та безпечну експлуатацію трубопроводу.

Зовнішній огляд указаних трубопроводів проводиться експертом не менше одного разу протягом трьох років.

Заново змонтовані трубопроводи до накладання ізоляції підлягають зовнішньому оглядові та гідравлічному випробуванню, яке проводиться після закінчення всіх зварювальних робіт, термообробки, контролю зварних з'єднань, а також після встановлення і остаточного закріплення опор та підвісок. При цьому слід подати документи, що підтверджують якість виконаних робіт.

Гідравлічне випробування проводиться з метою перевірки міцності та щільності трубопроводів та їх елементів, а також всіх зварних та інших з'єднань.

Мінімальна величина пробного тиску при гідравлічному випробуванні трубопроводів, їх блоків і окремих елементів повинна становити 1,25 робочого тиску, але не менше 0,2 МПа (2 кгс/см²).

Трубопровід і його елементи вважаються такими, що пройшли гідравлічне випробування, якщо не виявлено: течі, потіння в зварних

з'єднаннях і в основному металі, видимих залишкових деформацій, тріщин або ознак розриву.

Технічне опосвідчення зареєстрованих у органах Держгірпромнагляду трубопроводів проводиться в присутності особи, відповідальної за їх справний стан та безпечну експлуатацію.

Результати технічного опосвідчення та висновок про можливість подальшої експлуатації трубопроводу із зазначенням параметрів роботи (тиск і температура) та строків проведення наступного опосвідчення записуються в паспорт трубопроводу особою, яка проводила опосвідчення.

До обслуговування трубопроводів допускаються особи немолодші 18 років, які пройшли медичне обстеження, навчання за програмою, погодженою з Держгірпромнаглядом, мають посвідчення на право обслуговування трубопроводів та знають інструкції, чинні на підприємстві.

5.7. Безпека при вантажно-розвантажувальних роботах

Вантажно-розвантажувальні роботи пов'язані з необхідністю застосовувати важку фізичну працю, а іноді пов'язані з ризиком, коли роботи виконуються з небезпечними вантажами.

Вантажі класифікуються залежно від їх небезпечності та маси одного місця.

За масою одного місця вантажі поділяються на три категорії:

- 1 – масою менше 80 кг;
- 2 – масою від 80 кг до 500 кг;
- 3 – масою понад 500 кг.

За характером небезпеки, яка виникає при навантажуванні, розвантажуванні, вантажі поділяються на 4 групи:

- 1 – мало небезпечні (овочі, плоди, продукти харчування, будівельні матеріали тощо);

2 – небезпечні за своїми розмірами (великогабаритні та багатотонні конструкції, труби великої довжини);

3 – вантажі, що пилять, димлять або перебувають у гарячому стані (асфальт, цемент, бітум);

4 – небезпечні за своїми властивостями (вибухівка, бензин, газ).

Відповідно до ГОСТ 19433-88 “Грузы опасные. Классификация и маркировка” небезпечні вантажі класифікуються залежно від виду та ступеню небезпеки. Так, встановлені наступні *класи небезпечних вантажів*:

клас 1 – вибухові речовини;

клас 2 – стиснені, зріджені та розчинені гази під тиском;

клас 3 – легкозаймисті рідинні;

клас 4 – легкозаймисті тверді речовини;

клас 5 – окислювальні речовини та органічні пероксиди;

клас 6 – отруйні та інфекційні речовини;

клас 7 – радіоактивні речовини;

клас 8 – їдкі та корозійно активні речовини;

клас 9 – інші небезпечні речовини.

Водночас клас небезпеки вантажів (1, 2, 3, 4, 5, 6, 8, 9) поділяється на підкласи.

Небезпечні вантажі повинні маркуватися знаками небезпеки, які мають форму квадрата, окантованого чорною рамкою. Знак небезпеки умовно поділяється горизонтальною лінією на два трикутники. У верхньому трикутнику зображуються знак небезпеки відповідного класу (підкласу) вантажу (вогнь, вибух), у нижньому – номер класу небезпеки, до якого відноситься вантаж. Уздовж умовної горизонтальної лінії знаку небезпеки наноситься напис про вид небезпечності вантажу (рис. 5.12).

Безпека вантажно-розвантажувальних робіт регламентується ГОСТ 12.3.009-76 “ССБТ. Работы погрузочно-разгрузочные. Общие требования безопасности”. Загальні вимоги безпеки при переміщенні вантажів встановлюються ГОСТ 12.3.020-80 “ССБТ. Процессы перемещения грузов на предприятии”.

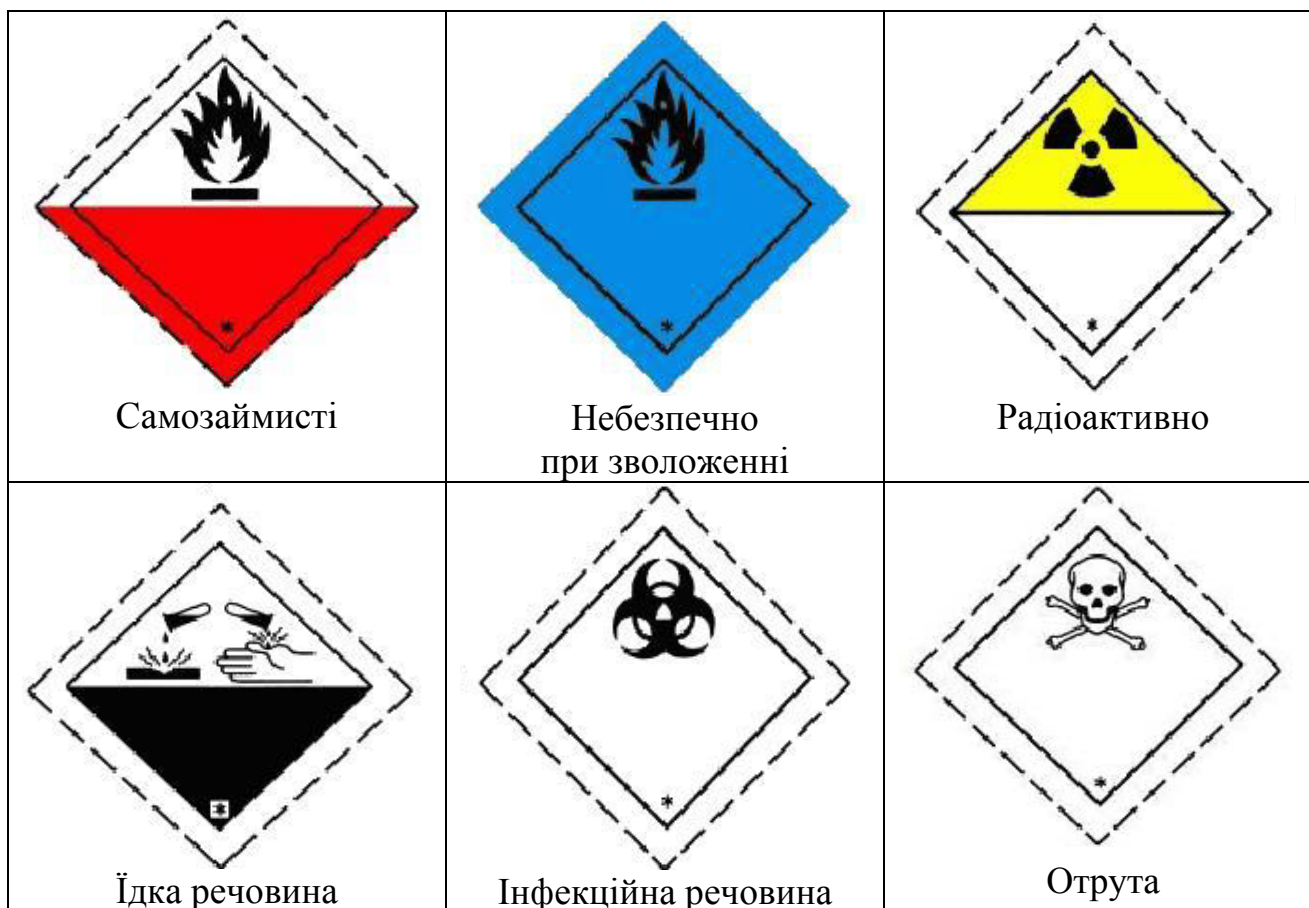


Рис. 5.12. Приклади знаків небезпеки небезпечних вантажів

Вантажно-розвантажувальні роботи слід виконувати механізованим способом за допомогою підйомно-транспортного устаткування і засобів малої механізації. Механізований спосіб виробництва вантажно-розвантажувальних робіт обов'язковий для вантажів більше 50 кг, а також при підйомі вантажів на висоту більше 2 м.

Допускається піднімати і переміщати вантажі вручну, дотримуючись при цьому норм гранично допустимих навантажень. Відповідними нормативно-правовими актами (Кодекс Законів про працю України, ДНАОП 0.03-3.28-93 “Граничні норми підймання і переміщення важких речей жінками”, ДНАОП 0.03-3.29-96 “Граничні норми підймання і переміщення важких речей неповнолітніми”) встановлені наступні граничні норми підймання та переміщення важких речей:

-
- для жінок, старших 18 років – 10 кг при чергуванні з іншою роботою та 7 кг при постійній роботі з вантажами протягом зміни;
 - для юнаків та дівчат 16-17 років при короткочасній роботі відповідно 14 кг та 7 кг, а 17-18 років – 16 кг та 8 кг;
 - для чоловіків, старших 18 років – 50 кг (допускається до 80 кг на відстань по горизонталі до 25 м, за умови, що вантаж укладається на спину і знімається іншими вантажниками).

Безпека вантажно-розвантажувальних робіт має бути забезпечена:

- вибором способів виробництва робіт, підйомно-транспортного устаткування і технологічного оснащення;
- підготовкою місць виробництва робіт;
- проведенням медичного огляду осіб, допущених до роботи та їх навчанням;
- проведенням інструктажу;
- застосуванням засобів захисту.

Вантажно-розвантажувальні, складські і транспортні роботи слід виконувати під керівництвом відповідальної особи, яка призначається наказом керівника підприємства і несе відповідальність за безпечну організацію і дотримання вимог безпеки на всіх ділянках технологічного процесу.

На підприємстві мають бути розроблені технологічні норми, проекти, правила та інші нормативно-технічні документи, інструкції, що містять вимоги безпеки при виконанні вантажно-розвантажувальних, складських і транспортних робіт, які затверджені в установленому порядку. Указані документи повинні містити: схеми укладання різних матеріалів, напівфабрикатів і готової продукції; найкоротші дороги транспортування матеріалів, напівфабрикатів і готової продукції до місць складування; вимоги безпеки при проведенні вантажно-розвантажувальних робіт; вказівки про особу, відповідальну за проведення робіт.

Місця виробництва вантажно-розвантажувальних робіт, включаючи проходи і проїзди, повинні мати природне, штучне і аварійне освітлення.

При виконанні вантажно-розвантажувальних робіт для забезпечення безпеки необхідно дотримуватися правил складування вантажів. Так, складування вантажів повинно здійснюватися відповідно до технологічних карт складування, затверджених керівником організації. При розміщенні вантажів у складських приміщеннях розміри відступів повинні складати: від стелі приміщень – 0,7 м; від приладів опалювання – 0,2 м; від джерел освітлення – 0,5 м; від підлоги – 0,15 м. Відстань між рядами штабелів визначається з врахуванням можливості встановлення тари у штабель та її зняття зі штабелю вантажозахоплювальними пристроями, забезпечення протипожежних розривів. Ширина проходів має бути не менше 1 м. Максимальна довжина штабелю не повинна перевищувати 20-30 м. Відношення висоти штабелю до довжини найменшої сторони штабельованої тари не має бути більш: 6 – для нерозбірної тари; 4,5 – для розбірної тари.

Підвищеної вимоги безпеки слід дотримуватися при транспортуванні вантажів. Транспортування вантажів повинно здійснюватися в тарі, яка вказана в технологічній документації на транспортування даного вантажу.

Бочки з рідинами при транспортуванні повинні встановлюватися пробками вгору. Скляну тару з рідинами при транспортуванні слід встановлювати в кузові стоячи (горловиною вгору). При установці її один на одного необхідно між тарою ставити прокладки з дощок.

Транспортування легкозаймистих рідин слід здійснювати спеціалізованими транспортними засобами, які мають відповідні написи та заземлення у вигляді металевого ланцюга із загостренням на кінці. Балони, наповнені стисненим, зрідженим газом під тиском необхідно перевозити на підресореному транспорті поперек кузова у закріпленому стані, що не допускає їх співударяння.

5.8. Безпека вантажопідіймального обладнання

До вантажопідіймального обладнання належать: вантажопідіймальні пристрої та механізми (лебідки, домкрати, блоки), вантажопідіймальні крани (баштові, мостові, козлові, кран-балки, тельфери), ліфти та підіймачі.

Вимоги до будови, виготовлення, установлення, монтажу, демонтажу, налагодження, експлуатації, ремонту, реконструкції та модернізації вантажопідіймальних кранів і машин, їх складових частин, а також вантажозахоплювальних органів, пристроїв, тари та колик встановлюються НПАОП 0.00-1.01-07 “Правила будови і безпечної експлуатації вантажопідіймальних кранів”.

Основні небезпечні фактори, що виникають при експлуатації вантажопідіймального обладнання, наступні:

- механічні види безпеки, пов'язані з підіймальними операціями вантажопідіймальними кранами і машинами, і спричинені падінням вантажу, зіткненням, перекиданням крана внаслідок недостатньої стійкості крана чи машини; недостатньою механічною міцністю складових частин і деталей; невідповідною конструкцією шківів та барабанів; невідповідними умовами для установлення, монтажу, демонтажу, налагодження, випробування, експлуатації, ремонту, реконструкції та модернізації тощо;

- електричні види безпеки;

- безпека, спричинена матеріалами, речовинами (та їх компонентами), що їх використовує або виділяє кран, що працює, а також вантажами, які він переміщує, унаслідок їх вибухонебезпечності або вдихання, заковтування обслуговуючим і ремонтним персоналом шкідливих для здоров'я рідин, газів, аерозолів, парів та пилу, а також їх контакту зі шкірою, очима і слизовою оболонкою, проникнення через шкіряний покрив;

- безпека, спричинена знехтуванням ергономічних вимог і принципів під час розроблення машин;

- безпека, спричинена несподіваним пуском, несподіваним перевищенням швидкості тощо;

-
- небезпека, спричинена предметами, що падають (інструменту, деталей крана, речей обслуговуючого і ремонтного персоналу тощо);
 - небезпека, спричинена поступальним рухом крана, машини, вантажних візків;
 - небезпека, пов'язана з робочим місцем машиніста крана чи машини (включаючи місце водія);
 - небезпека, пов'язана із системою керування;
 - небезпека, пов'язана з третіми особами;
 - небезпека, пов'язана з несприятливими природними факторами.

Вантажопідіймальні крани мають бути стійкими в робочому та неробочому станах. Розрахунок стійкості вантажопідіймальних кранів повинен проводитися відповідно до вимог нормативних документів за умови дії випробувального навантаження, дії вантажу (вантажна стійкість), відсутності вантажу (власна стійкість), раптового знімання навантаження та дії монтажних (демонтажних) навантажень.

У залежності від типу вантажопідіймальні крани повинні обладнуватися *приладами та пристроями безпеки*: запобіжними пристроями, обмежувачами вантажопідйомності, кінцевими вимикачами, сигналізацією, блокувальними пристроями, протиугінними пристроями.

Гаки вантажопідіймальних кранів та електричних талів обладнуються *запобіжним замком*, що унеможливорює самовільне випадіння знімного вантажозахоплювального пристрою (рис. 5.13).

Застосування гаків, не обладнаних запобіжним замком, в інших вантажопідіймальних кранах дозволяється за умови використання канатних або ланцюгових вантажозахоплювальних пристроїв, що виключають можливість випадіння їх із зіва гака.

З метою уникнення несанкціонованого керування вантажопідіймальними кранами чи машинами їх захисна панель має бути обладнана *індивідуальним контактним замком з ключем* (ключем маркою), що унеможливорює подачу напруги на вантажопідіймальний кран. У разі встановлення захисної панелі поза кабіною ключ марка може дублюватися на панелі керування в кабіні.

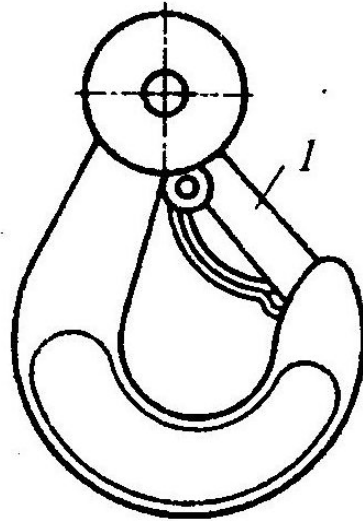


Рис. 5.13. Гак із запобіжною скобою
1 – запобіжна скоба

Вантажопідіймальні крани і машини з машинним приводом мають бути обладнані *обмежувачами робочих рухів (кінцевими вимикачами)* для автоматичної зупинки: механізму підймання у крайніх верхньому і нижньому положеннях вантажозахоплювального органа; механізму зміни вильоту в крайніх робочих положеннях. Зазначені пристрої встановлюються також для обмеження ходу будь-якого іншого механізму, якщо в крайніх положеннях можливі удари з виникненням навантажень, що перевищують розрахункові або аварійні ситуації. До таких механізмів відносять механізми повертання, висування телескопічних складових частин, механізми вантажозахоплювального органа, підймання та повертання кабіни тощо.

Крани стрілового типу, крім консольних, мають бути обладнані *обмежувачами вантажопідіймальності (вантажного моменту)*, що автоматично вимикає механізми підймання вантажу та зміни вильоту в разі підймання вантажу, маса якого перевищує вантажопідіймальність, зазначену в паспорті для даного вильоту, більше ніж на 15 % для баштових кранів (з вантажним моментом до 200 кНм включно) та порталних кранів і більше ніж на 10 % для інших кранів (рис. 5.14).

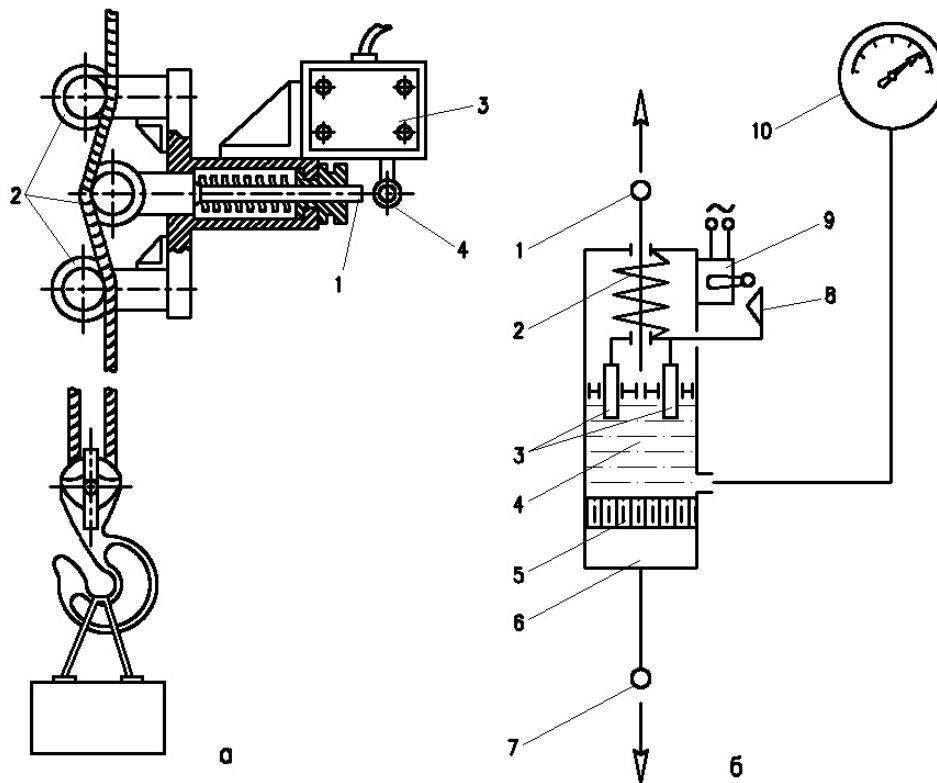


Рис. 5.14. Обмежувачі вантажопідйомності

а – пружинний: 1 – шток, 2 – ролики, 3 – вимикач, 4 – важіль вимикача;
б – гідравлічний: 1, 7 – шарніри, 2 – пружина, 3 – поршні привода, 4 – шток,
 5 – поршень, 6 – циліндр, 8 – упор, 9 – вимикач, 10 – манометр

Вантажопідіймальні крани, вантажопідіймальність яких змінюється зі зміною вильоту, обладнуються *показником допустимої вантажопідіймальності*, що відповідає встановленому вильоту. Шкала (табло) показника має бути чітко видима з робочого місця машиніста крана.

Вантажопідіймальні крани, крім тих, що керуються з підлоги, а також однорейкові візки обладнуються *звуковим сигнальним пристроєм*, який має бути виразно чутний у робочій зоні та за тональністю відрізнятися від автомобільного. У разі наявності декількох постів керування ввімкнення сигналу має бути можливе з будь-якого з них.

Крани обладнуються *пристроєм для автоматичного зняття напруги* з електродвигунів механізмів і струмопроводів до них під час

виходу обслуговуючого персоналу на галерею крана або на площадку з механізмами.

Двері входу до кабіни керування з посадкової площадки мають бути обладнані *електричним блокуванням*, що не дає змоги почати пересування, якщо двері відчинені.

Вантажопідіймальні крани, крім залізничних, що пересуваються рейковими коліями просто неба, обладнуються *протиугінними пристроями* з ручним або машинним приводом, які мають забезпечувати стримувальне зусилля від дії на кран вітру неробочого стану, зазначене в настанові з експлуатації крана.

Легкодоступні частини механізмів (зубчасті, ланцюгові та черв'ячні передачі; з'єднувальні муфти з болтами та шпонками, що виступають, а також усі муфти, розташовані в місцях проходу обслуговувального персоналу; барабани, розташовані поблизу робочого місця машиніста чи в проходах) мають бути закриті закріпленими металевими знімними огорожами, що допускають зручний огляд і змащення.

Відповідно до НПАОП 0.00-1.01-07 “Правила будови і безпечної експлуатації вантажопідіймальних кранів” вантажопідіймальні крани всіх типів, крани екскаватори, призначені для роботи з гаком або електромагнітом, і однорейкові візки до введення в експлуатацію підлягають *реєстрації* в територіальних органах спеціально уповноваженого центрального органу виконавчої влади з промислової безпеки та охорони праці.

Перед пуском у роботу вантажопідіймальних кранів і машин суб'єкт господарювання повинен одержати *дозвіл* спеціально уповноваженого центрального органу виконавчої влади з промислової безпеки та охорони праці на експлуатацію цих вантажопідіймальних кранів і машин.

Вантажопідіймальні крани і машини підлягають: первинному технічному огляду; періодичному технічному огляду; позачерговому технічному огляду.

Первинному технічному огляду підлягають нововиготовлені вантажопідіймальні крани і машини перед уведенням їх в експлуатацію.

Періодичному технічному огляду підлягають вантажопідіймальні крани і машини, що перебувають в експлуатації впродовж установленого строку служби:

- повному – не рідше одного разу на три роки;
- частковому – не рідше одного разу на 12 місяців.

Позачерговий повний технічний огляд вантажопідіймальних кранів і машин належить проводити в разі:

– введення їх в експлуатацію після ремонту, реконструкції або модернізації;

– перерви в експлуатації більш як на 12 місяців;

– демонтажу та встановлення на новому місці;

– закінчення граничного строку експлуатації (із застосуванням видів робіт, що не використовувалися під час експертного обстеження);

– експлуатаційної чи деградаційної відмови, виявлення зносу (механічного або корозійного), залишкової деформації, тріщин, інших пошкоджень складових частин, деталей або їх елементів, що перевищують допустимі значення;

– аварії або пошкодження, спричиненого надзвичайною ситуацією природного чи техногенного характеру і т.і.

Технічний огляд вантажопідіймального крана чи машини має на меті встановити, що їх установлення відповідає вимогам НПАОП 0.00-1.01-07 “Правила будови і безпечної експлуатації вантажопідіймальних кранів” і поданій на реєстрацію документації; вони перебувають у справному стані, який забезпечує їх безпечну експлуатацію.

Повний технічний огляд має включати: вивчення експлуатаційних (паспорт, настанова з експлуатації, вахтовий журнал тощо), конструкторських (проектних) і ремонтних документів, а також інформації, накопиченої реєстратором робочих параметрів у разі наявності реєстратора на крані; аналіз умов та режимів

експлуатації; огляд і перевірку роботи вантажопідіймального крана чи машини; статичне випробування; динамічне випробування; оцінку технічного стану; визначення умов експлуатації та строку чергового періодичного технічного огляду.

Статичне випробування вантажопідіймальних кранів і машин проводиться навантаженням, що на 25 % перевищує їх вантажопідйомність або тягове зусилля і має на меті перевірку міцності вантажопідіймального крана чи машини та міцності окремих їх елементів. Кран вважається таким, що витримав випробування, якщо протягом 10 хвилин піднятий вантаж не опустився на робочий майданчик або основу, а також не буде виявлено тріщин, залишкових деформацій та інших пошкоджень у металоконструкціях і механізмах крана.

Динамічне випробування вантажопідіймальних кранів і машин проводиться вантажем, що на 10 % перевищує їх вантажопідйомність, і має на меті перевірку дії механізмів вантажопідіймального крана чи машини та їх гальм. Під час динамічного випробування проводиться багаторазове (не менше трьох разів) підймання та опускання вантажу, пуск із проміжного положення, а також перевірка дії всіх інших механізмів вантажопідіймального крана чи машини.

Результати технічного огляду та строк наступного огляду вантажопідіймального крана чи машини записуються до їх паспорта особою, що його проводила.

Наказом по підприємству призначається інженерно-технічний працівник, відповідальний за справний стан та безпечну експлуатацію вантажопідіймальних машин та механізмів.

Працівники, які здійснюють відомчий нагляд за утриманням та безпечною експлуатацією, працівники, відповідальні за утримання у справному стані та безпечно проведення робіт вантажопідіймальними кранами і машинами, знімними вантажозахоплювальними пристроями, тарою та колицками для підймання працівників, обслуговуючий і ремонтний персонал перед призначенням повинні пройти навчання і перевірку знань з питань охорони праці.

Розглянемо вимоги безпеки праці до експлуатації ліфтів.

Так, залежно від призначення і вантажопідйомності ліфти поділяють на: пасажирські; вантажопасажирські; вантажні з провідником; вантажні без провідника; вантажні малі вантажопідйомністю до 160 кг включно.

Вимоги до безпечної експлуатації ліфтів встановлюються НПАОП 0.00-1.02-08 “Правила будови і безпечної експлуатації ліфтів”.

Основні види небезпек, небезпечних ситуацій та небезпечних випадків, що можуть виникнути під час нормальної експлуатації ліфтів і які становлять небезпеку для користувачів та обслуговуючого персоналу: защемлення; здавлювання; падіння; несанкціонована зупинка кабіни ліфта між поверхами; пожежа; електрошок; вібрація; ушкодження матеріалу з причин механічного ушкодження, зносу, корозії.

Новоустановлені ліфти, крім малого вантажного, підлягають *реєстрації* в територіальних органах спеціально уповноваженого центрального органу виконавчої влади з промислової безпеки та охорони праці.

Ліфти повинні підлягати *технічним оглядам*:

- первинному (повному);
- періодичному (черговому);
- позачерговому.

Первинний (повний) технічний огляд ліфтів проводять після установаження ліфта перед введенням у експлуатацію. Під час проведення повного технічного огляду ліфт повинен підлягати огляду, перевіркам і динамічному випробуванню.

Під час огляду ліфта повинно бути перевірено: стан устаткування і його кріплень, канатів, ланцюгів, електропроводки, огорожі шахти, огорожі машинного і блочного приміщень, а також відстані і розміри, регламентовані НПАОП 0.00-1.02-08 “Правила будови і безпечної експлуатації ліфтів”; наявність і стан заводських табличок і графічних символів; наявність і стан технічної документації; наявність дозволу на експлуатацію.

Під час *перевіряння* ліфта з порожньою кабіною повинна бути проконтрольована робот лебідки; дверей кабіни і шахти; пристроїв безпеки, крім тих, які перевіряються під час динамічного випробовування ліфта; системи керування; сигналізації і освітлення; гідроприводу.

Під час *динамічного випробовування* ліфта повинні бути перевірені міцність механізмів ліфта, його кабіни, підвісок, канатів (ланцюгів) і їх кріплення, а також дія гальма.

Періодичному технічному огляду підлягають ліфти не рідше одного разу на 24 місяці протягом установленого строку служби, якщо інше не встановлено експлуатаційними документами виробника.

Позачерговий технічний огляд ліфта проводять у разі:

- введення його в експлуатацію після ремонту, реконструкції або модернізації;
- перерви в експлуатації більше як на 12 місяців;
- демонтажу та встановлення на новому місці;
- закінчення граничного строку експлуатації (із застосуванням видів робіт, що не використовувалися під час експертного обстеження);
- експлуатаційної чи деградаційної відмови, виявлення зносу (механічного або корозійного), залишкової деформації, тріщин, інших пошкоджень складових частин, деталей або їх елементів;
- аварії або пошкодження, спричиненого надзвичайною ситуацією природного чи техногенного характеру.

Усі пасажирські і вантажні ліфти обов'язково обладнуються вловлювачами, які утримують кабіну від падіння при обриві троса, гальмом підйомної лебідки, контр-вантажем, дверними контактами, що виключають можливість руху кабіни при відкритих дверях, вимикачами, що зупиняють кабіну на повернях, обмежувачами вантажопідйомності, кінцевими вимикачами.

До обслуговування ліфтів допускаються особи не молодше 18 років, які закінчили спеціальні курси і отримали посвідчення.

5.9. Безпека внутрішньозаводського транспорту

Внутрішньозаводський транспорт призначений для перевезення в межах підприємства сировини, напівфабрикатів, готової продукції та відходів виробництва. Як внутрішньозаводський транспорт на підприємстві використовується автовантажувачі, електрокари, електровантажувачі, залізничний транспорт (рис. 5.15).



a



б



в

*Рис. 5.15. Внутрішньозаводський транспорт
а – автотранспортувач VP FD 30 и FD 35; б – електрокари;
в – електротранспортувачі*

Відповідно до ГОСТ 12.3.020-80 “ССБТ. Процессы перемещения грузов на предприятии” для руху транспортних засобів на території підприємства мають бути розроблені і встановлені на видних місцях схеми руху.

Внутрішньозаводський транспорт, вантажно-розвантажувальні майданчики, місця виробництва вантажно-розвантажувальних і складських робіт, транспортні дороги повинні мати знаки безпеки і колірне позначення відповідно до ГОСТ 12.04.026-76 “ССБТ. Цвета сигнальные и знаки безопасности”.

Так, елементи будівельних конструкцій у зоні робіт повинні мати попереджувальне забарвлення у вигляді чорних і жовтих смуг, що чергуються.

Кордони проїжджої частини транспортних доріг у цехах мають бути встановлені з врахуванням габаритів транспортних засобів із вантажем. Відстань від кордонів проїжджої частини до елементів конструкцій будівель і устаткування має бути не менше 0,5 м, а при русі людей – не менше 0,8 м.

Транспортні дороги мають бути вільні від предметів, що перешкоджають вільному проїзду. Транспортні дороги, вантажно-

розвантажувальні майданчики слід утримувати в справності, чистоті і порядку, у вечірній і нічний час освітлювати, узимку очищати від снігу, льоду і посипати піском.

Транспортні засоби підприємств повинні мати державні номерні знаки або реєстраційні номери підприємства.

Максимальна швидкість руху транспортних засобів територією підприємства і у виробничих приміщеннях повинна встановлюватися залежно від стану транспортних доріг, інтенсивності вантажних і людських потоків, специфіки транспортних засобів і вантажів та забезпечувати безпеку руху.

Транспортування повинне виконуватися транспортними засобами, що мають пристрої, які унеможливають їх експлуатацію сторонніми особами. Залишати транспортні засоби можна за умови, якщо прийняті заходи, що запобігають мимовільному їх руху, а на навантажувачах, крім того, має бути опущений піднятий вантаж.

Авто-, електронавантажувачі можуть працювати тільки на території, що має тверде покриття.

До керування електрокарами, авто-, електронавантажувачами допускаються особи віком від 18 років і старші, що мають посвідчення на право керування. Перед початком роботи на електрокарах, авто-, електронавантажувачах дані транспортні засоби повинні бути перевірені на відповідність правилам безпеки.

Автонавантажувачі застосовуються тільки на відкритих ділянках для вантажно-розвантажувальних робіт. У залежності від характеру вантажу автонавантажувачі можуть бути обладнані гаком, ковшем, безблочною стрілою, вилковими захоплювачами. Основною умовою безпечної роботи автонавантажувача є відповідність маси вантажу, що підіймається, допустимим нормам навантаження. Вантажопідйомність механізму змінюється в залежності від положення центра ваги вантажу відносно опорної рами. Тому піднімати вантаж, центр ваги якого розміщений на відстані від рами, що перевищує встановлену інструкцією, забороняється.

Заборонено перевозити вантаж масою, яка перевищує вантажопідйомність автонавантажувача. Вантажі великих розмірів,

які закривають водію видимість, переміщують при русі автонавантажувача заднім ходом. При цьому відповідальна за навантаження особа, яка вказує дорогу і подає сигнали.

Піднімати й опускати вантаж дозволяється лише при повній зупинці автонавантажувача. При виконанні вантажно-розвантажувальних робіт автонавантажувачами забороняється:

- піднімати і перевозити людей;
- залишати транспортній засіб із вантажем на вилах або з піднятими вилами;
- продовжувати роботу при нестійкому положенні автонавантажувача.

Швидкість руху автонавантажувача не повинна перевищувати *7 км/год* при русі головними проїздами і *5 км/год* при русі в інших місцях.

Електрокари та електронавантажувачі застосовуються як міжцеховий та внутрішньоцеховий транспорт. На відміну від автонавантажувачів, дані транспортні засоби є екологічно чистими.

Електронавантажувачі не рідше одного разу на рік випробовують на надійність і вантажопідйомність. При експлуатації електрокарів та електронавантажувачів слід дотримуватися правил пожежної безпеки та електробезпеки. Пожежа може статися внаслідок замикання акумуляторної батареї через пошкодження електропроводки на електрокарі або електронавантажувачі, або залишеного на акумуляторній батареї якогось інструмента або металевої деталі. Не можна допускати окислення і послаблення контактів батареї, курити і користуватися відкритим полум'ям поблизу акумуляторної батареї.

Підйом і опускання вантажу треба здійснювати тільки при нерухомому електронавантажувачі. Забороняється перевозити вантажі при положенні вилок електронавантажувача від рівня підлоги вище ніж на 0,3-0,5 м.

Перед транспортуванням вантажу водій зобов'язаний впевнитися в тому, що вантаж відповідає вантажопідйомності електронавантажувача, а його габарити – розмірам проїзду.

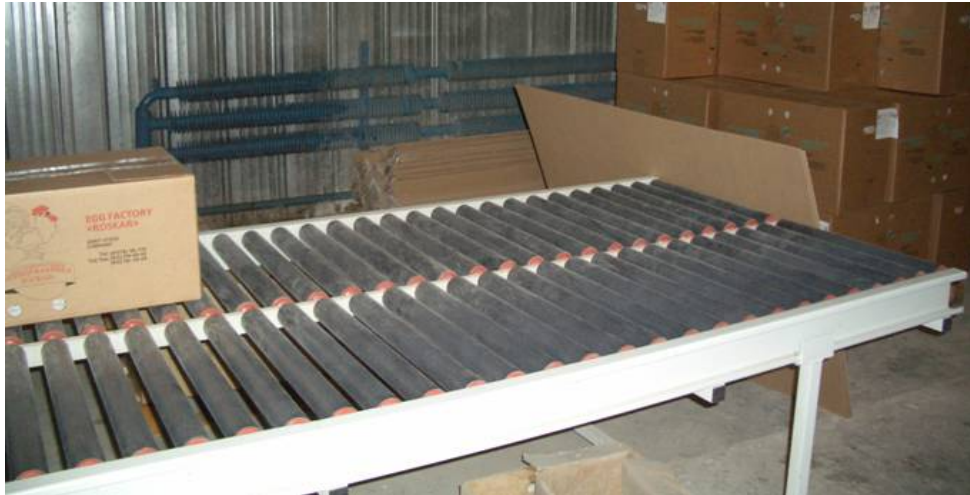
Швидкість руху електрокарів та електронавантажувачів у приміщеннях не повинна перевищувати 6 км/год , а при русі по естакадах та проїздах – 3 км/год .

5.10. Безпека внутрішньоцехового транспорту

Внутрішньоцеховий транспорт застосовується для транспортування вантажів між цехами, виробничими ділянками, окремими агрегатами та робочими місцями згідно з технологічним процесом виробництва, тобто для між операційного переміщення матеріалів та виробів при поточному методі виробництва. Як внутрішньоцеховий транспорт використовують транспортери (конвеєри), рольганги, елеватори, спуски (рис. 5.16).



a



б



в

*Рис. 5.16. Внутрішньоцеховий транспорт
а – стрічковий транспортер; б – рольганги; в – спіральний спуск*

Транспортери є основними засобами комплексної механізації і автоматизації транспортних, вантажно-розвантажувальних робіт і поточних технологічних операцій. У технологічних процесах для транспортування вантажів застосовуються стаціонарні і пересувні транспортери різних типів і конструкцій: підвісні, горизонтальні, похилі, ланцюгові, роликові, ковшові, вібраційні та інші.

Для запобігання травмуванню людей рухомі частини транспортерів у зонах робочих місць, до яких можливий доступ

обслуговуючого персоналу, повинні бути огорожені металевими кожухами або сіткою. Тягарі вертикальних натяжних станцій повинні огорожуватись на висоту не менше 2 м від підлоги.

Органи управління встановлюють у місцях, які забезпечують добрий нагляд за конвеєром під час його роботи. Транспортери обладнуються звуковою та світловою сигналізацією, що попереджує про їх запуск або про аварійну ситуацію.

Транспортери в головній та хвостовій частинах повинні бути обладнані аварійними кнопками “Стоп” для миттєвої їх зупинки. Дані кнопки також встановлюються при великій довжині транспортера через кожні 10 м і фарбуються в червоний колір.

На транспортерах, які входять до автоматизованих транспортних або технологічних систем, повинні бути передбачені пристрої для автоматичної зупинки в разі виникнення аварійної ситуації.

Транспортери, призначені для транспортування вантажів, які виділяють пил або гази, повинні обладнуватися витяжною вентиляцією для видалення шкідливих речовин.

Швидкість руху стрічки транспортера при ручному розвантаженні штучного вантажу повинна бути не більше:

- 0,5 м/с – якщо маса вантажу не перевищує 5,0 кг;
- 0,3 м/с – якщо маса вантажу перевищує 5,0 кг;
- 1 м/с – при автоматичному завантаженні і розвантаженні поштучного або сипкого вантажу.

Для обслуговування транспортерів допускаються особи, які пройшли навчання з охорони праці.

Для експлуатації та ремонту транспортерів повинні бути передбачені проходи. Ширина проходів повинна бути не менше:

- 0,7 м – для транспортера, що обслуговується з одного боку;
- 1,0 м – для пластинчатого транспортера, що обслуговується з двох боків.

За необхідності, для переходу через транспортери, що мають довжину понад 20 м, у зручних місцях траси обладнують перехідні містки з майданчиками, шириною не менше 0,7 м, що мають поручні висотою не менше 1 м.

Рольганги застосовуються при транспортуванні штучних вантажів на невеликі відстані. Рольганги можуть бути з електричним приводом і без приводні. Вантаж укладається на роликову доріжку і переміщується в горизонтальній або похилій площині за рахунок кочення по роликах, що приводяться в дію електроприводом. Для створення безпечних умов експлуатації на кінцях похилих рольгангів встановлюють гальмівні пристрої для обмеження швидкості. Ширина вантажу, що переміщується, не повинна бути більшою за ширину рольганга.

Для знімання важких предметів з рольганга можуть застосовуватися різні пристрої. У місцях повороту роблять запобіжні борти висотою 0,12 - 0,13 м, а по всій довжині – борти висотою не менше 0,06 м. Усі ролики повинні бути зроблені з міцного матеріалу, що запобігає пошкодженню їх несучої поверхні, справними і легко обертатися.

При роботі рольгангів не дозволяється стояти або залазити на його стійки та опори, для зручності обслуговування необхідно передбачити спеціальні майданчики та пристрої.

Спуски використовуються для переміщення вантажів під дією сили тяжіння з вищого рівня на нижчий. Вони розташовуються похило або вертикально. Приймальні люки похилих спусків і завантажувальні отвори, розташовані на рівні підлоги, закриваються щільними кришками і огорожуються з трьох боків перилами висотою від 1 м із суцільною обшивкою знизу на висоту не менше 0,2 м. Розвантажувальні отвори обладнують засувками, що регулюють вихід вантажу і запобігають його виштовхуванню при подачі нової порції вантажу, або підпорками з пружинними амортизаторами для пом'якшення удару вантажу.

Вантажні візки полегшують умови праці під час переміщення вантажів. Основний їх недолік полягає в тому, що працівник, при високо накладеному вантажі, не бачить шляху переміщення. Для запобігання травмування рук водія на рукоятках візків роблять скоби. У візках відсутні гальмівні і сигнальні пристрої, а тому його обслуговування по схилах та на підйом необхідно доручати декільком працівникам. При цьому необхідно слідкувати, щоб візок з вантажем не перекинувся.

Питання до теми 5

для самоперевірки та контролю засвоєння знань

1. Яким вимогам безпеки повинно відповідати технологічне обладнання?
2. Яким вимогам безпеки повинні відповідати технологічні процеси?
3. Назвіть загальні вимоги безпеки до посудин, що працюють під тиском.
4. Які правила будови і безпечної експлуатації котельних установок?
5. Назвіть основні вимоги до безпечної експлуатації компресорних установок.
6. Які правила безпеки встановлені при експлуатації трубопроводів?
7. Які правила безпеки встановлені при експлуатації балонів?
8. Які загальні вимоги безпеки необхідно виконувати під час вантажно-розвантажувальних робіт?
9. Які основні правила будови і безпечної експлуатації підіймально-транспортного обладнання?
10. Які основні вимоги безпеки необхідно виконувати під час експлуатації внутрішньозаводського транспорту?
11. Які вимоги безпеки необхідно виконувати під час експлуатації внутрішньоцехового транспорту?

ГЛОСАРІЙ ДО ТЕМИ 5

Автономний паро-перегрівач – пароперегрівач, вбудований у котел чи газохід або який стоїть окремо, пара для перегріву в який надходить від зовнішнього джерела.

Балон – посудина, яка має одну або дві горловини для установки вентилів, фланців або штуцерів, призначена для перевезення, зберігання і використання стиснених, зріджених або розчинених під тиском газів.

Бочка – посудина циліндричної або іншої форми, яку можна перекочувати з одного місця на інше і ставити на торці без додаткових опор, призначена для перевезення, зберігання рідких та інших речовин.

Барокамера – посудина, яка працює під тиском, обладнана спеціальними приладами та устаткуванням, призначена для розміщення в ній людей.

-
- Вантажопідіймальність** – нетто для гакових кранів та талів, проміжна для стрілових самохідних кранів, корисна для інших кранів. Маса випробувального вантажу зазначається в паспорті крана (таля).
- Власник посудини** – підприємство, організація, громадянин, у власності якого знаходиться посудина і який несе відповідальність за безпечну її експлуатацію у відповідності з діючим законодавством.
- Вікно оглядове** – пристрій, який дозволяє вести спостереження за робочим середовищем.
- Водогрійний котел** – пристрій, що має топку і ogrівається продуктами спаленого в ній палива та призначений для нагрівання води, яка знаходиться під тиском вище атмосферного і використовується як теплоносій поза самим пристроєм.
- Днище** – невід’ємна частина корпусу посудини, яка обмежує внутрішню порожнину з торця.
- Допустима температура стінки максимальна** – максимальна (мінімальна) температура стінки, за якої допускається експлуатація посудини.
- Дозволений тиск котла (елемента)** – максимально допустимий надлишковий тиск котла (елемента), встановлений за результатами технічного опосвідчення або контрольного розрахунку на міцність.
- Економайзер** – пристрій, що ogrівається продуктами згоряння палива і призначений для підігрівання або часткового випаровування води, яка надходить в паровий котел.
- Експертно-технічний центр (ЕТЦ)** – організація, яка має дозвіл органів Держнаглядохоронпраці (або входить у його систему) на право виконання робіт з оцінки технічного стану посудини (діагностика, технічне опосвідчення, випробування і т. д.).
- Заглушка** – від’ємна деталь, яка дозволяє герметично закривати отвори штуцера або бобишки.
- Керування з підлоги** – керування вантажопідіймальним краном або машиною за допомогою підвішеного на них кнопкового апарата чи з іншого пульта (стаціонарно закріпленого на вантажопідіймальному крані чи по радіо), під час якого вантаж і (або) вантажопідіймальний кран чи машина супроводжуються працівником, який керує вантажопідіймальним краном або машиною.

Котел-утилізатор – паровий або водогрійний котел без топки або з топкою для допалювання газів, в якому як джерело тепла використовуються гарячі гази технологічних або металургійних виробництв або інші технічні продуктивні потоки.

Котел-бойлер – паровий котел, у барабані якого розміщено пристрій для нагрівання води, що використовується поза самим котлом, а також паровий котел, у природну циркуляцію якого включено бойлер, який стоїть окремо.

Люк – пристрій, який забезпечує доступ до внутрішньої порожнини посудини.

Мембранний запобіжний пристрій – пристрій, який складається із мембрани запобіжної (однієї або декількох) у складі із затискувачами пристроями та іншими елементами.

Місткість – об'єм внутрішньої порожнини посудини, що визначається за заданими на кресленнях номінальними розмірами.

Обмежувач вантажопідймальності (вантажного моменту) – обмежник, що автоматично вимикає привод механізму підймання та зміни вильоту в разі перевищення вантажопідймальності (вантажного моменту).

Обичайка – циліндрична оболонка замкнутого профілю, відкрита з торців.

Опора – пристрій для встановлення посудини в робочому положенні і передавання навантажень від посудини на фундамент або несучу конструкцію.

Пароводогрійний котел – котел, призначений для видачі споживачу пари і гарячої води.

Паровий котел – пристрій, що має топку і ogrівається продуктами спаленого в ній палива та призначений для отримання пари з тиском вище атмосферного, що використовується поза самим пристроєм.

Посудина – герметично закрита ємність, призначена для ведення хімічних, теплових та інших технологічних процесів, а також для зберігання і перевезення газоподібних, рідких та інших речовин. Границею посудини є вхідні та вихідні штуцери.

Показчик вантажного моменту – пристрій, що забезпечує візуальний контроль допустимого вантажного моменту (вантажопідймальності, що відповідає встановленому вильоту).

Розрахунковий термін служби котла – термін служби в календарних роках, після закінчення якого слід провести експертне обстеження технічного

стану основних деталей котла, які працюють під тиском, з метою визначення допустимості, параметрів і умов подальшої експлуатації котла або необхідності його демонтажу; термін служби повинен вираховуватися з дня введення котла в експлуатацію.

Розрахунковий тиск котла – максимальний надлишковий тиск у деталі, на який проводиться розрахунок на міцність при обґрунтуванні основних розмірів, що забезпечують надійну роботу протягом розрахункового ресурсу.

Розрахунковий строк служби посудини – строк служби в календарних роках, по закінченні якого треба провести експертне обстеження технічного стану основних деталей посудин, які працюють під тиском, з метою визначення допустимості, параметрів та умов подальшої експлуатації посудини або необхідності її демонтажу; строк служби повинен обчислюватися від дня введення посудини в експлуатацію.

Робочий тиск котла – максимальний надлишковий тиск за котлом (пароперегрівачем) при нормальних умовах експлуатації.

Тиск робочий – максимальний надлишковий тиск за нормальних умов експлуатації.

Тиск розрахунковий – максимальний надлишковий тиск, на який здійснюється розрахунок посудини на міцність.

Температура стінки, розрахункова – температура, за якої визначаються фізико-механічні характеристики, допустиме напруження матеріалів і проводиться розрахунок на міцність елементів посудини.

Температура робочого середовища (min, max) – мінімальна (максимальна) температура середовища в посудині при нормальному протіканні технологічного процесу.

Технічний огляд – комплекс робіт із контролю технічного стану, що здійснюється переважно з використанням органолептичних методів і засобів виміральної техніки, номенклатуру яких установлено організаційно методичними документами, та випробування устаткування (повний технічний огляд) або тільки з огляду (частковий технічний огляд), що проводяться у строк, у випадках та в обсязі, визначених нормативно-правовими актами з охорони праці, організаційно методичними та експлуатаційними документами.

Цистерна – пересувна посудина, постійно встановлена на рамі залізничного вагона, на шасі автомобіля (причепи) або на інших засобах

пересування, призначена для перевезення і зберігання газоподібних, рідких та інших речовин.

Штуцер – елемент, призначений для приєднання до посудини трубопроводів, трубопровідної арматури, контрольно-вимірювальних приладів та ін.

Рекомендована література до теми 5

Основна

1. *Гогіташвілі Г. Г.* Основи охорони праці : навч. посіб. – 4-те вид., випр. і доп. / Г. Г. Гогіташвілі, В. М. Лапін. – К. : Знання, 2008. – 302 с.
2. *Гандзюк М. П.* Основи охорони праці : підручник. – 4-е вид. / М. П. Гандзюк, Є. П. Желібо, М. О. Халімовський ; за ред. М. П. Гандзюка. – К. : Каравела, 2008. – 383 с.
3. *Гряник Г. М.* Охорона праці : навч. посібник для студ. та викладачів вищих навч. закладів інженерних спец. / Г. М. Гряник, С. Д. Лехман, Д. А. Бутко, В. А. Луценков, В. І. Работягов. – К. : Урожай, 1994. – 272 с.
4. *Грищук М. В.* Основи охорони праці : навч.-метод. посібник / Національний ун-т “Острозька академія”. – Острог, 2003. – 224с.
5. *Жидецький В. Ц.* Основи охорони праці : підручник / В. Ц. Жидецький. – Вид. 3-е, перераб. і доп. – Львів : УАД, 2006. – 336 с.
6. *Зеркалов Дмитро Володимирович.* Основи охорони праці : навч. посіб. / Міжнародна академія наук екології та безпеки життєдіяльності. – К. : Науковий світ, 2000. – 278с.
7. *Кузнецов В.* Охрана труда на предприятии / В. Кузнецов. – 4-е изд., перераб. и доп. – Харьков : Фактор, 2007. – 721 с.
8. *Керб Л. П.* Основи охорони праці : навч. посіб. / Л.П. Керб. – К. : КНЕУ, 2005. – 215 с.
9. *Медведев Э. Н.* Основы охраны труда : учеб. пособие для студентов вузов / Э. Н. Медведев, Г. Ф. Сорокин. – Донецк : Норд-Пресс, 2006.
10. Основи охорони праці : підруч. для студ. вищ. навч. закл. / за ред. К. Н. Ткачука і М. О. Халімовського. – К. : Основа, 2003. – 471 с.

Додаткова

1. *Бутко Д. А.* Безпека технологічних процесів при ремонті і технічному обслуговуванні машин та обладнання АПК / Д. А. Бутко, В. Л. Луценков, М. Т. Воїнов. – Сімферополь : Бізнес-Інформ, 1999. – 326 с.
2. *Гуревич М. Л.* Техника безопасности при монтаже технологического оборудования и трубопроводов / М. Л. Гуревич, Г. Д. Шкуратовский. – К. : Будивэльник, 1990. – 125 с.
3. *Козьяков А. А.* Охрана труда в машиностроении / А. А. Козьяков, Л. Л. Морозова. – М. : Машиностроение, 1990. – 225 с.
4. Конспект лекції “Заходи безпеки при експлуатації посудин, що працюють під тиском” з дисципліни “Охорона праці” : для студ. усіх спец. денної та заочної форм навчання / Український держ. ун-т харчових технологій / Анатолій Михайлович Литвиненко (уклад.), Микола Сергійович Карпович (уклад.). – К., 1995. – 15 с.
5. *Лысяков А. Г.* Техника безопасности при перемещении грузов на машиностроительных предприятиях / А. Г. Лысяков. – М. : Машиностроение, 1982. – 239 с.
6. *Люманов Е. М.* Безпека технологічних процесів та обладнання на машинобудівних підприємствах : навч. посіб. / Е. М. Люманов. – Сімферополь : Сімфероп. міськ. друк., 2008. – 127 с.
7. *Онищенко Н. П.* Охрана труда при эксплуатации котельных установок [Текст] / Н. П. Онищенко. – М. : Стройиздат, 1991. – 398 с.
8. Охрана труда в машиностроении / Е. Я. Юдин, С. В. Белов. – М. : Машиностроение, 1983. – 432 с.
9. *Полтев М. К.* Охрана труда в машиностроении / М. К. Полтев. – М. : Высшая школа, 1980. – 294 с.

Перелік законодавчих та нормативно-правових актів з охорони праці до теми 5

- ГОСТ 12.2.003-91 “ССБТ. Оборудование производственное. Общие требования безопасности”.
- ГОСТ 12.3.002-75 “ССБТ. Процессы производственные. Общие требования безопасности”.

-
- ГОСТ 12.3.009-76 “ССБТ. Работы погрузочно-разгрузочные. Общие требования безопасности”.
 - ГОСТ 12.3.020-80 “ССБТ. Процессы перемещения грузов на предприятии”.
 - ГОСТ 14202-69 “Трубопроводы промышленных предприятий. Опознавательная окраска, предупреждающие знаки и маркировочные щитки”.
 - ГОСТ 19433-88 “Грузы опасные. Классификация и маркировка”.
 - СП 1042-73 “Санитарные правила организации технологических процессов и гигиенические требования к производственному оборудованию”.
 - НПАОП 0.00-1.07-94 “Правила будови і безпечної експлуатації посудин, що працюють під тиском”.
 - НПАОП 0.00-1.08-94 “Правила будови і безпечної експлуатації парових і водогрійних котлів”.
 - НПАОП 0.00-1.13-71 “Правила будови і безпечної експлуатації стаціонарних компресорних установок, повітропроводів і газопроводів”.
 - НПАОП 0.00-1.01-07 “Правила будови і безпечної експлуатації вантажопідіймальних кранів”.
 - НПАОП 0.00-1.02-08 “Правила будови і безпечної експлуатації ліфтів”.
 - НПАОП 0.00-1.31-99 “Правила охорони праці під час експлуатації електронно-обчислювальних машин”.

ПРАКТИЧНИЙ БЛОК

ЛАБОРАТОРНО-ПРАКТИЧНА РОБОТА № 4 “КОЛЬОРИ БЕЗПЕКИ ТА ЗНАКИ БЕЗПЕКИ ПРАЦІ”

Мета роботи: ознайомитися з кольорами безпеки, знаками безпеки праці, розпізнавальним зафарбуванням трубопроводів; набути навички орієнтування в кольорах та знаках безпеки праці.

Порядок виконання роботи

1. Ознайомитися з темою та метою лабораторно-практичної роботи.

2. Ознайомитися з теоретичною частиною лабораторно-практичної роботи, яка містить наступні питання:

- кольори безпеки;
- знаки безпеки праці (заборонні знаки, попереджувальні знаки, приписувальні знаки, вказівні знаки);
- кольорове розпізнавальне пофарбування трубопроводів.

3. Виконати практичну частину, яка містить два варіанти тестів. Номер варіанта тестів визначає викладач.

Кожний варіант тестів включає 15 завдань за трьома рівнями складності (репродуктивний, евристичний, творчий). Кількість балів за правильну відповідь на завдання тестового контролю складає 1 бал.

4. Оцінювання лабораторно-практичної роботи, підведення підсумків.

5. Оцінювання результатів виконання лабораторно-практичної роботи здійснюється на основі підрахунку суми набраних балів за кожен правильну відповідь таким чином:

- високий рівень (умовна оцінка “5”) – 13-15 балів,
- достатній рівень (умовна оцінка “4”) – 10-12 балів;

- середній рівень (умовна оцінка “3”) – 7-9 балів;
- початковий рівень (умовна оцінка “2”) – 0-6 балів.

Теоретична частина

4.1. Кольори безпеки

Колір безпеки – установлений колір, призначений для привертання уваги працівника до окремих елементів виробничого обладнання і (або) будівельної конструкції, які можуть бути джерелами небезпечних і (або) шкідливих виробничих факторів, а також до засобів пожежогасіння і знаків безпеки.

Відповідно до ГОСТ 12.04.026-76. “ССБТ. Цвета сигнальные и знаки безопасности” визначені наступні кольори безпеки:

- Червоний;
- Жовтий;
- Зелений;
- Синій.

Для підсилення контрасту кольорів безпеки їх необхідно застосовувати на фоні контрастних кольорів. Основне змістове значення кольору безпеки та його контрастний колір наведені у табл. 4.1.

Таблиця 4.1

Основне змістове значення кольору безпеки та його контрастний колір

<i>Колір безпеки</i>	<i>Основне змістове значення кольору безпеки</i>	<i>Контрастний колір</i>
Червоний	Заборона, безпосередньо небезпека, позначення пожежної техніки	Білий
Жовтий	Попередження, можлива небезпека	Чорний
Синій	Припис, знаки пожежної безпеки, інформація	Білий
Зелений	Безпека, знак “Виходити тут”	Білий

Так, червоний колір безпеки слід використовувати для позначення місць, обладнання, приладів, де може виникнути аварійна ситуація, різних видів пожежної техніки, інструментів, інвентарю, протипожежних засобів, пристроїв вимкнення (у тому числі аварійних), сигнальних лампочок (рис. 4.1). Основне змістове значення червоного кольору безпеки – це заборона, безпосередня небезпека, позначення пожежної техніки.

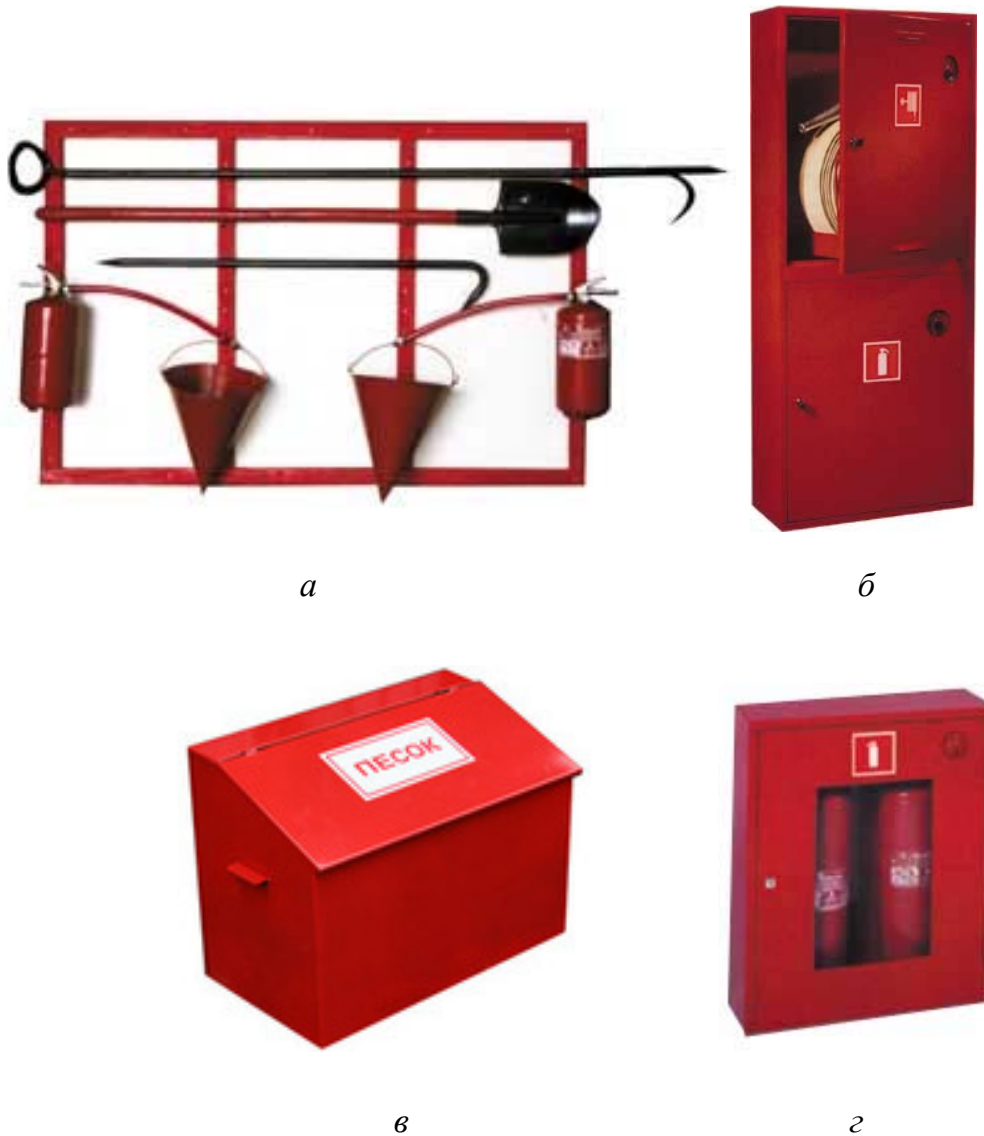


Рис. 4.1. Приклади пофарбування пожежних інструментів, інвентарю, щитів, вогнегасників, шафок для пожежних кранів а - пожежний щит; б - шаф пожежний для пожежного крану ШПК 320Н; в – ящик для піску; г – шаф для вогнегасників ШПО-113

Жовтий колір безпеки використовується для позначення елементів будівельних конструкцій, що можуть спричинити отримання травм; елементів виробничого обладнання, що можуть бути джерелами небезпечних і (або) шкідливих виробничих чинників; елементів внутрішньо- та міжцехового транспорту, підйомно-транспортного обладнання; робочих поверхонь сільськогосподарських машин; внутрішніх поверхонь кришок, дверцят, кожухів та інших огорожень, що закривають місця розташування рухомих елементів виробничого устаткування. Для більшої помітності застосовують чергування жовтих або чорних смуг (рис. 4.2). *Основне змісто́ве значення жовтого кольору безпеки* – це попередження, можлива небезпека.



a



6



6



2

Рис. 4.2. Приклади пофарбування елементів підйомно-транспортного обладнання (а), будівельних конструкцій (б), робочих поверхонь сільськогосподарських машин (в), внутрішньоцехового транспорту (г)

Синій колір безпеки використовується для приписувальних знаків. Основне змістове значення синього кольору безпеки – це припис, знаки пожежної безпеки, інформація.

Зелений колір безпеки застосовують для світлових табло (напис білою фарбою на зеленому фоні) евакуаційних і запасних виходів, сигнальних лампочок, які сповіщають про нормальний режим роботи, а також для вказівного знаку “Виходити тут” (рис. 4.3). Основне змістове значення зеленого кольору безпеки – це безпека.



Рис. 4.3. Приклади використання зеленого кольору для світлових табло евакуаційних знаків

4.2. Знаки безпеки праці

Знак безпеки праці – знак, призначений для попередження працівників про можливу небезпеку, заборону або припис певних дій, а також для інформування про розміщення об'єктів, використання яких пов'язано із унеможливленням або зниженням наслідків дії небезпечних і (або) шкідливих виробничих чинників.

Відповідно до ГОСТ 12.04.026-76. “ССБТ. Цвета сигнальные и знаки безопасности” встановлені чотири групи знаків безпеки:

- Заборонний
- Попереджувальний
- Приписувальний
- Вказівний

Форми знаків безпеки праці наведені на рис. 4.4.

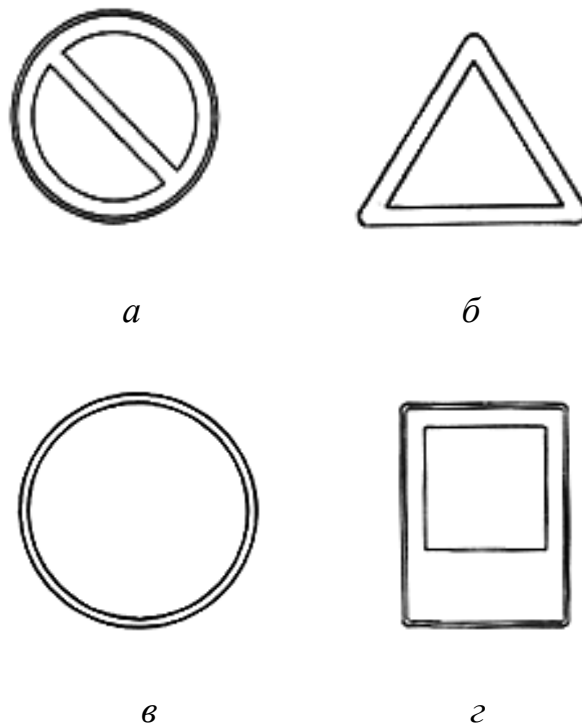


Рис. 4.4. Форми знаків безпеки праці
а – заборонний; б – попереджувальний; в – приписувальний; г – вказівний.

4.2.1. Заборонні знаки

Заборонні знаки призначені для заборони працівникам певних дій у місці встановлення знака. Розглянемо детальніше змістове значення, зображення і місце встановлення заборонних знаків.

Заборонний знак “Заборонено користуватись відкритим вогнем” встановлюється на зовнішній стороні дверей складів із легкозаймистими і вибухонебезпечними матеріалами і речовинами, усередині цих складів; при вході на ділянки, де проводять роботи з вказаними матеріалами і речовинами; на устаткуванні, що представляє небезпеку вибуху або займання.



Заборонний знак “Заборонено курити” встановлюється на зовнішній стороні дверей складів із легкозаймистими і вибухонебезпечними матеріалами і речовинами, усередині цих складів; при вході на ділянки, де проводять роботи з вказаними матеріалами і речовинами; на устаткуванні, що представляє небезпеку вибуху або займання; у місцях наявності отруйних речовин.



Заборонний знак “Вхід (прохід) заборонено” встановлюється при вході в небезпечні зони, а також в приміщення і зони, в які закритий доступ для сторонніх осіб.



Заборонний знак “Заборонено гасити водою” встановлюється при вході в приміщення і місця, які призначені для зберігання і роботи з матеріалами, гасіння яких водою, у разі їх спалаху, заборонено (лужні метали і ін.).



Заборонний знак “Забороняється користуватися електронагрівальними приладами” встановлюється при вході в зони (приміщення), де з міркувань пожежної безпеки користуватися електронагрівальними приладами заборонено.



4.2.2. Попереджувальні знаки

Попереджувальні знаки призначені для попередження працівників про можливу небезпеку. Розглянемо детальніше змістове значення та місце встановлення даних знаків.

Попереджувальний знак “Обережно! Легкозаймисті речовини” встановлюється на входних дверях складів, усередині складів, у місцях зберігання, перед входами на ділянки робіт із легкозаймистими речовинами.



Попереджувальний знак “Обережно! Небезпека вибуху” встановлюється на дверях складів, усередині складів, у місцях зберігання, перед входами на ділянки робіт із вибухонебезпечними матеріалами і речовинами.



Попереджувальний знак “Обережно! Їдкі речовини” встановлюється на дверях складів, усередині складів, у місцях зберігання, на ділянках робіт з їдкими речовинами.



Попереджувальний знак “Обережно! Отруйні речовини” встановлюється на дверях складів, усередині складів, у місцях зберігання, на ділянках робіт з отруйними речовинами.



Попереджувальний знак “Обережно! Електрична напруга” встановлюється на опорах повітряних ліній, корпусах електроустаткування і електроапаратури, на дверях електроприміщень, камер вимикачів трансформаторів, на сітчастих і суцільних обгороджуваннях струмоведучих частин, розташованих у виробничих приміщеннях, на електротехнічних панелях, дверцятах силових щитків і ящиків, на шафах з електроустаткуванням різних машин і верстатів.



Попереджувальний знак “Обережно! Випромінювання лазера” встановлюється на дверях приміщень, де проводять роботи з лазером, усередині цих приміщень у місцях роботи з лазером, на лазерних установках і поблизу небезпечних зон лазерного випромінювання.



Попереджувальний знак “Обережно! Працює кран” встановлюється поблизу небезпечних зон на будівельних майданчиках, ділянках і в цехах, де використовують підйомно-транспортне устаткування.



Попереджувальний знак “Обережно! Можливість падіння” встановлюється перед входом на тимчасово небезпечні ділянки і місця, де можливе падіння. Застосовується разом із табличкою з пояснюючим написом (наприклад, “Обережно! Слизько”, “Обережно! Відкритий отвір”).



Попереджувальний знак “Обережно! Інша небезпека” встановлюється у місцях, де необхідне попередження про можливу небезпеку, а передача інформації за допомогою сигнальних кольорів або символу утруднена. Застосовується разом з табличкою з пояснюючим написом (наприклад, “Висока температура!”, “Обережно! Мікрохвильове випромінювання” та ін.).



4.2.3. Приписувальні знаки

Приписувальні знаки призначені для дозволу на виконання певних дій працюючих лише за умови виконання ними конкретних вимог безпеки праці, вимог пожежної безпеки та для вказування шляхів евакуації. Розглянемо більш детально змістове значення та місце встановлення приписувальних знаків.

Приписувальний знак “Працювати в касці!” встановлюється при вході у виробничі приміщення або на ділянки робіт, де існує можливість падіння предметів зверху.



Приписувальний знак “Працювати в захисних рукавицях!” встановлюється на ділянках робіт, пов’язаних з небезпекою травмування рук.



Приписувальний знак “Працювати в захисному одязі!” встановлюється при вході у виробничі приміщення або на ділянки робіт, пов’язані з небезпекою дії на тіло людини небезпечного і (або) шкідливого чинника.



Приписувальний знак “Працювати в захисному взутті!” встановлюється при вході у виробничі приміщення або на ділянки робіт, пов’язані з небезпекою травмування ніг.



Приписувальний знак “Працювати із застосуванням засобів захисту органів слуху!” встановлюється при вході у виробничі приміщення або на ділянки робіт із підвищеним рівнем шуму.



Приписувальний знак “Працювати в захисних окулярах!” встановлюється при вході на ділянки робіт, пов’язані з небезпекою травмування очей.



Приписувальний знак “Працювати із застосуванням засобів захисту органів дихання!” встановлюється при вході у виробничі приміщення, зони або ділянки робіт, пов’язані з виділенням шкідливих для організму людини газів, аерозолів.



Приписувальний знак “Працювати в захисному поясі!” встановлюється у місцях виконання робіт на висоті.



4.2.4. Вказівні знаки

Вказівні знаки призначені для вказівки місцезнаходження різних об’єктів і пристроїв, пунктів медичної допомоги, питних пунктів, пожежних постів, пожежних кранів, гідрантів, вогнегасників, пунктів сповіщення про пожежу, складів, майстерень. Змістове значення та місце встановлення вказівних знаків наведено нижче.

Вказівний знак “Вогнегасник” встановлюється у виробничих приміщеннях і на територіях для вказівки місцезнаходження вогнегасників.



Вказівний знак “Пункт оповіщення про пожежу” встановлюється у виробничих приміщеннях і на територіях для вказівки місцезнаходження пункту сповіщення про пожежу.



Вказівний знак “Місце для куріння” встановлюється у виробничих приміщеннях і на територіях для вказівки місця куріння.



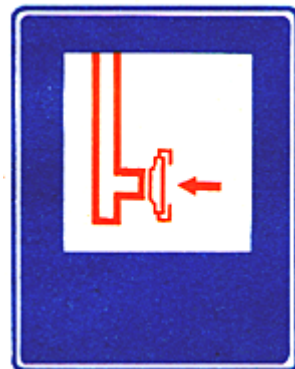
Вказівний знак “Пожежне вододжерело” встановлюється біля місця і у напрямку до місцезнаходження пожежного водоймища або пірсу для встановлення пожежних машин.



Вказівний знак “Пожежний кран”
встановлюється біля місця і у напрямку до
місцезнаходження пожежного крану.



Вказівний знак “Пожежний сухотрубний стояк”
встановлюється біля місця і у напрямку до
місцезнаходження приєднання для подачі води
в пожежний сухотрубний стояк.



Вказівний знак “Місце розтину конструкції”
встановлюється біля місця і у напрямку до
місцезнаходження ділянок будівельних
конструкцій, призначених для розтину при
пожежі.



Вказівний знак “Дозволяється користуватися
електронагрівальними приладами”
встановлюється біля місця і у напрямку до
приміщень, де допускається користуватися
електронагрівальними приладами.



Вказівний знак “Органи управління систем димо- і тепло видалення” встановлюється біля місця і у напрямку до місцезнаходження органів управління систем димо- та тепло видалення.



Вказівний знак “Виходити тут” встановлюється на дверях евакуаційних виходів, на шляхах евакуації.



4.3. Кольорове розпізнавальне пофарбування трубопроводів

Розпізнавальне зафарбування та цифрове позначення груп трубопроводів встановлюються ГОСТ 14202-69 “Трубопроводы промышленных предприятий. Опознавательная окраска, предупреждающие знаки и маркировочные щитки”.

Відповідно до даного документа з метою швидкого визначення вмісту трубопроводів і полегшення управління виробничими процесами, а також забезпечення безпеки праці встановлено десять груп речовин, якими вони транспортуються:

- вода;
- пара;
- повітря;
- гази горючі;
- гази негорючі;
- кислоти;
- луги;
- рідина горюча;
- рідина негорюча;

- інші речовини.

Розпізнавальне зафарбування та цифрове позначення трубопроводів вказані у табл. 4.2.

Таблиця 4.2

Розпізнавальне пофарбування та цифрове позначення груп трубопроводів

<i>Речовина, яка транспортується</i>		<i>Найменування кольорів пізнавального забарвлення</i>
<i>Цифрове позначення групи</i>	<i>Найменування</i>	
1	Вода	Зелений
2	Пара	Червоний
3	Повітря	Синій
4	Гази горючі	Жовтий
5	Гази негорючі	
6	Кислоти	Оранжевий
7	Луги	Фіолетовий
8	Рідинна горюча	Коричневий
9	Рідинна негорюча	
0	Інші речовини	Сірий

Розпізнавальне зафарбування трубопроводів проводиться по всій їх довжині або на окремих ділянках залежно від місця розташування, освітленості, розмірів.

Для позначення найбільш небезпечних за властивостями речовин, що транспортуються, на трубопроводи слід наносити сигнальні кольорові кільця. *Кольори пізнавального забарвлення для сигнальних кілець* наступні:

– червоний – для легкозаймистих, вибухо- і вогненебезпечних речовин;

– жовтий – для шкідливих і небезпечних речовин (отруйні, токсичні, радіоактивні);

– зелений – для безпечних і нейтральних речовин.

Практична частина

Варіант 1

Завдання № 1

Які кольори належать до кольорів безпеки?

- а) червоний, жовтий, білий, синій
- б) червоний, жовтий, зелений, чорний
- в) червоний, жовтий, зелений, синій
- г) червоний, жовтий, білий, чорний
- д) червоний, жовтий, білий, зелений
- є) червоний, жовтий, синій, чорний

Завдання № 2

Яке змістове значення має жовтий колір безпеки?

- а) безпосередня небезпека
- б) попередження, можлива небезпека
- в) припис
- г) безпека

Завдання № 3

Яке змістове значення має зелений колір безпеки?

- а) безпосередня небезпека
- б) попередження, можлива небезпека
- в) припис
- г) безпека

Завдання № 4

Яка речовина транспортується по трубопроводу синього кольору пізнавального забарвлення?

- а) вода
- б) пара
- в) повітря
- г) гази горючі
- д) гази негорючі
- є) кислоти
- ж) луги

-
- з) рідина горюча
 - и) рідина негорюча

Завдання № 5

Яка речовина транспортується по трубопроводу червоного кольору пізнавального забарвлення?

- а) вода
- б) пара
- в) повітря
- г) газы горючі
- д) газы негорючі
- є) кислоти
- ж) луги
- з) рідина горюча
- и) рідина негорюча

Завдання № 6

Яка речовина транспортується по трубопроводу фіолетового кольору пізнавального забарвлення?

- а) вода
- б) пара
- в) повітря
- г) газы горючі
- д) газы негорючі
- є) кислоти
- ж) луги
- з) рідина горюча
- и) рідина негорюча

Завдання № 7

Що означає цей знак?



-
- а) заборонено курити
 - б) заборонено користуватись відкритим вогнем
 - в) заборонено гасити водою

Завдання № 8

Що означає цей знак?



- а) пожежне вододжерело
- б) пожежний кран
- в) пожежний сухотрубний стояк

Завдання № 9

Що означає це знак?



- а) захисне взуття
- б) одягти ЗІЗ
- в) працювати в захисному взутті

Завдання № 10

Який із нижче наведених знаків безпеки праці означає:
“Обережно! Випромінювання лазера”?



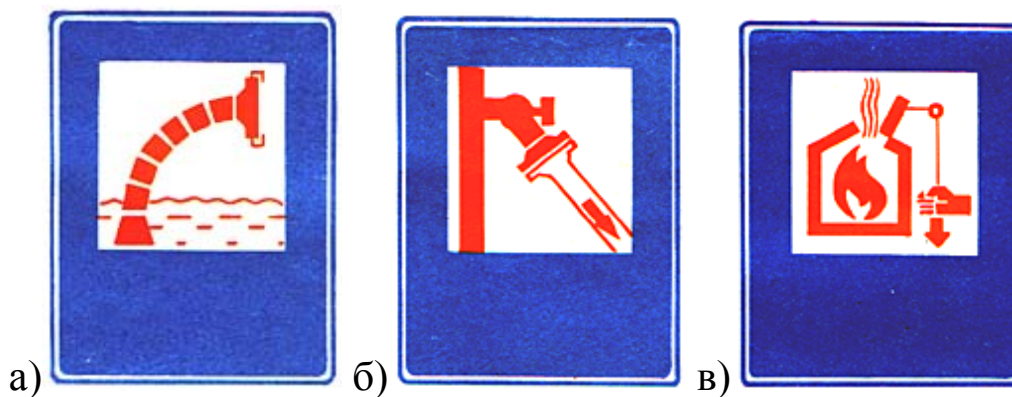
Завдання № 11

Який із нижче наведених знаків безпеки праці означає: “Заборонено користуватись відкритим вогнем”?



Завдання № 12

Який із нижче наведених знаків безпеки праці означає: “Пожежне вододжерело”?



Завдання № 13

Який знак безпеки праці необхідно встановити при вході у виробничі приміщення або на ділянки робіт, де існує можливість падіння предметів зверху?



а)



б)



в)

Завдання № 14

Який знак безпеки праці необхідно встановити при вході в зони (приміщення), де з міркувань пожежної безпеки користуватися електронагрівальними приладами заборонено?



а)



б)



в)

Завдання № 15

Який знак безпеки праці необхідно встановити на дверях складів, усередині складів, у місцях зберігання, на ділянках робіт з отруйними речовинами?



а)



б)



в)

Варіант 2

Завдання № 1

Яке змістове значення має синій колір безпеки?

- а) безпосередня небезпека
- б) попередження, можлива небезпека
- в) припис
- г) безпека

Завдання № 2

Який колір використовується для позначення елементів будівельних конструкцій, що можуть спричинити отримання травм?

- а) червоний
- б) жовтий
- в) синій
- г) зелений
- д) білий

Завдання № 3

Який колір застосовується для позначення пристроїв вимкнення механізмів і машин?

- а) червоний
- б) жовтий
- в) синій
- г) зелений
- д) білий

Завдання № 4

Яка речовина транспортується по трубопроводу зеленого кольору пізнавального забарвлення?

- а) вода
- б) пара
- в) повітря
- г) гази горючі
- д) гази негорючі
- є) кислоти

-
- ж) луги
 - з) рідина горюча
 - и) рідина негорюча

Завдання № 5

Яка речовина транспортується по трубопроводу жовтого кольору пізнавального забарвлення?

- а) вода
- б) пара
- в) повітря
- г) газы горючі
- д) газы негорючі
- є) кислоти
- ж) луги
- з) рідина горюча
- и) рідина негорюча

Завдання № 6

Яка речовина транспортується по трубопроводу коричневого кольору пізнавального забарвлення?

- а) вода
- б) пара
- в) повітря
- г) газы горючі
- д) газы негорючі
- є) кислоти
- ж) луги
- з) рідина горюча
- и) рідина негорюча

Завдання № 7

Що означає цей знак?



- а) Працювати в захисних рукавицях
- б) Захисні рукавиці
- в) Одягти ЗІЗ

Завдання № 8

Що означає цей знак?



- а) Обережно! Їдкі речовини
- б) Обережно! Випромінювання лазера
- в) Обережно! Легкозаймисті речовини
- г) Обережно! Отруйні речовини

Завдання № 9

Що означає цей знак?



- а) Пожежне вододжерело
- б) Органи управління систем димо- і тепло видалення
- в) Пункт оповіщення про пожежу

г) Місце розтину конструкції

Завдання № 10

Який із нижче наведених знаків безпеки праці означає: “Заборонено гасити водою”?



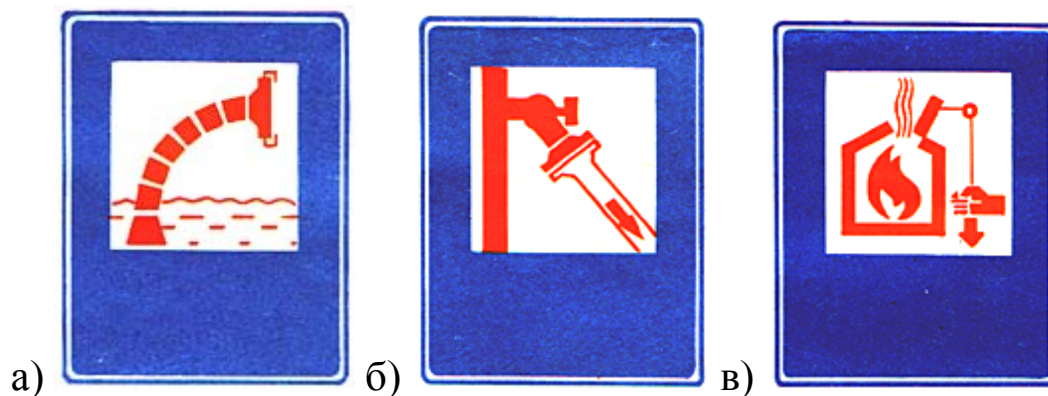
Завдання № 11

Який із нижче наведених знаків безпеки праці означає: “Обережно! Легкозаймисті речовини”?



Завдання № 12

Який із нижче наведених знаків безпеки праці означає: “Пожежний кран”?



Завдання № 13

Який знак безпеки праці необхідно встановити перед входом на тимчасово небезпечні ділянки і місця, де можливе падіння?



Завдання № 14

Який знак безпеки праці необхідно встановити біля місця і у напрямку до приміщень, де допускається користуватися електронагрівальними приладами?



Завдання № 15

Який знак безпеки праці необхідно встановити при вході у виробничі приміщення, зони або ділянки робіт, пов'язані з виділенням шкідливих для організму людини газів, аерозолів?



Висновки до лабораторно-практичної роботи: під час виконання лабораторно-практичної роботи ознайомилися з кольорами безпеки, знаками безпеки праці, розпізнавальним зафарбуванням трубопроводів; навчилися орієнтуватися в кольорах та знаках безпеки праці, розпізнавати кольорове пофарбування трубопроводів.

Відповіді на завдання

<i>Варіант 1</i>		<i>Варіант 2</i>	
Номер завдання	Відповіді	Номер завдання	Відповіді
1	в	1	в
2	б	2	б
3	г	3	а
4	в	4	а
5	б	5	г, д
6	ж	6	з, и
7	б	7	а
8	б	8	а
9	в	9	в
10	в	10	б
11	а	11	а
12	а	12	б
13	а	13	а
14	б	14	в
15	в	15	в

ІНФОРМАТИВНО-ТЕОРЕТИЧНИЙ БЛОК

ТЕМА 6. ЕЛЕКТРОБЕЗПЕКА

План теми 6

- 6.1. Електротравматизм та дія електричного струму на організм людини
- 6.2. Фактори, що впливають на наслідки ураження електричним струмом
- 6.3. Класифікація приміщень за ступенем небезпеки ураження електричним струмом
- 6.4. Умови ураження людини небезпечним струмом
- 6.5. Система засобів і заходів безпечної експлуатації електроустановок
- 6.6. Технічні засоби безпечної експлуатації електроустановок
- 6.7. Система електрозахисних засобів
- 6.8. Організація безпечної експлуатації електроустановок
- 6.9. Надання першої допомоги при ураженні електричним струмом

Зміст

6.1. Електротравматизм та дія електричного струму на організм людини

6.1.1. Особливості електротравматизму та його причини

Відповідно до ГОСТ 12.1.009-76. “ССБТ. Электробезопасность. Термины и определения” електробезпека – система організаційних і технічних заходів і засобів, які забезпечують захист людей від шкідливої і небезпечної дії електричного струму, електричної дуги, електромагнітного поля і статичної електрики.

Електротравма – це травма, викликана дією електричного струму або електричної дуги.

Електротравматизм – явище, що характеризується сукупністю електротравм.

Причини електротравматизму поділяють на технічні, організаційно-технічні, організаційні, організаційно-соціальні.

Технічні причини – невідповідність електроустановок, засобів захисту вимогам безпеки й умовам вживання, пов'язане з дефектами конструкторської документації, виготовлення, монтажу і ремонту; несправності установок, засобів захисту і пристосувань, що виникають у процесі експлуатації.

Організаційно-технічні причини – недотримання технічних заходів безпеки, які повинні здійснювати споживачі на стадії експлуатації (обслуговування) електроустановок; невчасна заміна справного або застарілого устаткування і використання установок, не прийнятих в експлуатацію в установленому порядку.

Організаційно-соціальні причини – робота в понаднормованій час; невідповідність роботи спеціальності; порушення трудової дисципліни; допуск до роботи на електроустановках осіб молодше 18 років; залучення до роботи осіб, не оформлених наказом про прийом на роботу в організацію; допуск до роботи осіб, що мають медичні протипоказання.

При розгляді причин електротравматизму необхідно враховувати і людські чинники: психофізіологічні, особисті чинники (відсутність у людини необхідних для даної роботи індивідуальних якостей, порушення його психологічного стану), соціально-психологічні (незадовільний психологічний клімат у колективі, умови життя).

Електротравми найчастіше виникають за наступних обставин:

- випадковому дотику до струмоведучих частин, що знаходяться під напругою, у результаті помилкових дій при виконанні робіт поблизу або безпосередньо на частинах, що знаходяться під напругою; несправності захисних засобів, якими постраждалий торкається до струмоведучих частин; відсутність чіткого і

правильного маркування електроустаткування; самовільному знятті обгороджувачів, переносних захисних заземлень, блокувань;

- появи напруги на металевих частинах електроустаткування (корпусах, кожухах), які не повинні знаходитися під напругою. Напруга на цих частинах утворюється в результаті пошкодження ізоляції струмоведучих частин електроустаткування, падінні дроту на частини електроустаткування, що знаходиться під напругою, замиканні фаз мережі на землю;

- виникненні напруги кроку на ділянці землі, де знаходиться людина, у результаті замикання фази на землю;

- появи напруги на відключених струмоведучих частинах, на яких проводиться робота, у результаті помилкового включення установки під напругу або унаслідок зворотної трансформації.

Необхідно зазначити, що в порівнянні з іншими видами травматизму, електротравматизму характерні такі особливості:

- відсутність зовнішніх ознак небезпеки. Людина не в змозі дистанційно, без спеціальних приладів, визначити наявності напруги, а тому дія струму, зазвичай, є раптовою, і захисна реакція організму проявляється тільки після потрапляння під напругу;

- мимовільне скорочення м'язів. Так, струми промислової частоти величиною понад 20 мА можуть викликати інтенсивні судоми м'язів, внаслідок чого відбувається так зване "приковування" до струмоведучих частин. Людина в цьому випадку не може самостійно звільнитися від дії електричного струму;

- можливість подальшого механічного травмування;

- можливість електротравмування без дотику людини до струмоведучих частин – внаслідок утворення електричної дуги при пробі повітряного проміжку між струмоведучими частинами, або між струмоведучими частинами і людиною, чи землею;

- тяжкість електротравм. Втрата працездатності в результаті електротравм буває довгою, можливий смертельний наслідок.

6.1.2. Дія електричного струму на організм людини

Дія електричного струму на живу тканину має своєрідний та різносторонній характер. Проходячи через тіло людини, електричний струм виявляє термічну, електролітичну, механічну, біологічні дію.

Термічна дія струму проявляється опіками окремих ділянок тіла, нагріванням до високої температури кровоносних судин, нервів, серця, мозку та інших органів, які перебувають на шляху струму, що викликає в них суттєві розлади.

Електролітична дія струму виявляється в розкладі (електролізі) органічної речовини та крові, що супроводжується значними змінами їх складу, а також тканини в цілому.

Механічна дія струму виявляється в розшаруванні, розриві та інших подібних пошкодженнях різних тканин організму, у тому числі м'язової тканини, стінок кровоносних судин та судин легеневої тканини тощо, у результаті електродинамічного ефекту, а також миттєвого вибухоподібного утворення пари від перегрітої струмом рідини та крові.

Біологічна дія струму проявляється у подразненні і збуренні живих тканин організму, у тому числі і на клітинному рівні. При цьому порушуються внутрішні біоелектричні процеси, що відбуваються в організмі. Збурення, спричинене подразнюючою дією струму, може проявлятися у вигляді мимовільного непередбачуваного скорочення м'язів.

6.1.3. Види електротравм

Розрізняють три види електротравм: місцеві, загальні та змішані (рис. 6.1).

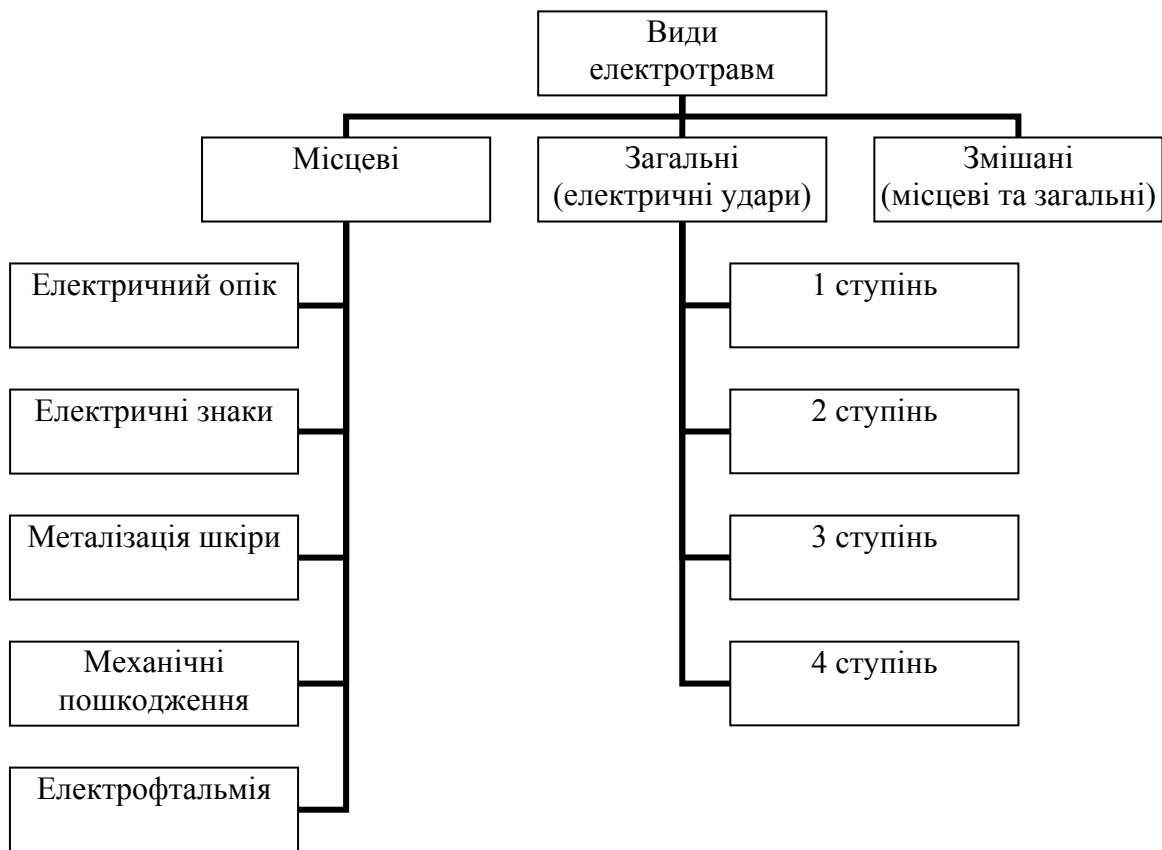


Рис. 6.1. Види електротравм

Місцева електротравма – яскраво виражене місцеве порушення цілісності тканини тіла, у тому числі кісткових тканин, викликане дією електричного струму або електричної дуги. Характерні місцеві електротравми – це електричні опіки, електричні знаки, металізація шкіри, механічні пошкодження, електрофтальмія.

Електричний опік – це пошкодження поверхні тіла чи внутрішніх органів під дією електричної дуги або великих струмів, що проходять через тіло людини. Опіки бувають двох видів: струмовий і дуговий.

Струмовий опік обумовлений проходженням струму безпосередньо через тіло людини в результаті дотику до струмоведучої частини. Струмовий опік – наслідок перетворення електричної енергії в теплову. Струмові опіки виникають під час роботи в електроустановках відносно невеликої напруги (до 2 кВ) і є в більшості випадків опіками I або II ступеня.

Дугові опіки можуть відбуватися в електроустановках, різних за величиною напруги. При цьому в установках 6...10 кВ дугові опіки

частіше є результатом випадкових коротких замикань при виконанні робіт в електроустановках. В установках більш високих напруг дуга виникає в разі випадкового наближення людини до струмоведучих частин, які перебувають під напругою, на відстань, при якій відбувається пробій повітряного проміжку між ними, у випадку пошкодження ізолюючих захисних засобів, якими користується людина, у разі помилкових операцій з комутаційними апаратами тощо. В усіх цих випадках виникає потужна дуга, яка має високу температуру і велику енергію. У цих випадках ураження мають тяжкий характер і закінчуються, як правило, смертю потерпілого, причому тяжкість ураження збільшується зі збільшенням напруги електроустановки.

Електричні знаки – це чітко окреслені плями сірого, блідо-жовтого, лимонного кольорів на поверхні шкіри, круглої або овальної форми із заглибленням посередині. Вони бувають у вигляді подряпин, невеликих ран або ударів, бородавок, мозолів. Іноді форма знака відповідає формі струмоведучої частини, до якої доторкнулося людина. Електричні знаки безболісні і не вимагають лікування.

Металізація шкіри – це проникнення у верхні шари шкіри дрібних часток металу, який розплавився під дією електричної дуги. Уражена ділянка шкіри має шорстку поверхню, забарвлення якої визначається кольором з'єднань металу, який потрапив на шкіру: зелена – при контакті з міддю, сіра – з алюмінієм, синьо-зелена – з латунню, жовто-сіра – зі свинцем. Потерпілий відчуває на ураженій ділянці біль від опіків під дією теплоти занесеного в шкіру металу, а також напруження шкіри від присутності в ній стороннього тіла.

Механічні пошкодження виникають у результаті різких мимовільних скорочень м'язів під дією струму, що проходить через тіло людини. Внаслідок цього можуть статися порушення або припинення діяльності важливих систем організму людини, кровообігу і дихання, а також викликає клінічну смерть або електричний шок.

Електроофтальмія – запалення зовнішніх оболонок очей, що виникає під дією потужного потоку ультрафіолетових променів. Таке

опромінення можливе під час утворення електричної дуги, яка, крім видимого світла, інтенсивно випромінює ультрафіолетові та інфрачервоні промені. Електроофтальмія виявляється через 2-5 годин після опромінення. При цьому спостерігається почервоніння та запалення слизових оболонок повік, гнійне виділення з очей, спазми повік і часткове осліплення. Потерпілий відчуває сильний головний біль і різкий біль в очах, який посилюється на світлі, у потерпілого виникає світлобоязнь. У тяжких випадках запалюється рогова оболонка ока і порушується її прозорість, розширюються судини рогової та слизової оболонок, звужується зіниця.

Електричний удар – збудження живих тканин організму електричним струмом, що проходить через нього. Воно супроводжується судомними скороченнями м'язів, у тому числі м'язів серця і легенів, внаслідок чого може статися порушення або припинення діяльності важливих систем організму людини, кровообігу і дихання, а також викликає клінічну смерть або електричний шок. Залежно від наслідків ураження розрізняють чотири ступеня електричних ударів:

I – судомні скорочення м'язів без втрати свідомості;

II – судомні скорочення м'язів із втратою свідомості без порушення дихання і кровообігу;

III – втрата свідомості з порушенням серцевої діяльності чи дихання або серцевої діяльності і дихання разом;

IV – клінічна смерть, тобто відсутність дихання і кровообігу.

Клінічна смерть – це перехідний період від життя до смерті, що настає з моменту зупинки серцевої діяльності і легенів і триває 6...8 хвилин, доки не загинули клітини головного мозку. Після цього настає біологічна смерть – припинення біологічних процесів у клітинах і тканинах організму і розпадання білкових структур. Ознаки клінічної смерті: зупинка та фібриляція серця, відсутність дихання, шкіра синювата, зіниці очей різко розширені внаслідок кисневого голодування кори головного мозку і не реагують на світло.

Крім електричних ударів, одним із різновидів загальних електротравм є *електричний шок* – тяжка нервово-рефлекторна реакція організму на подразнення електричним струмом. При шоці виникають глибокі розлади дихання, кровообігу, нервової системи та інших систем організму. Відразу після дії струму настає фаза збудження організму: з'являється реакція на біль, підвищується артеріальний тиск. Потім настає фаза гальмування: виснажується нервова система, знижується артеріальний тиск, змінюється пульс, настає стан депресії. Шоковий стан може тривати від декількох десятків хвилин до кількох діб, а потім може настати одужання або біологічна смерть.

6.2. Фактори, що впливають на наслідки ураження електричним струмом

Чинники, що впливають на тяжкість ураження людини електричним струмом, поділяються на три групи: електричного характеру, неелектричного характеру і чинники виробничого середовища (рис. 6.2).

Основні чинники електричного характеру – це величина струму, що проходить крізь людину, напруга, під яку вона потрапляє, опір її тіла, рід і частота струму.

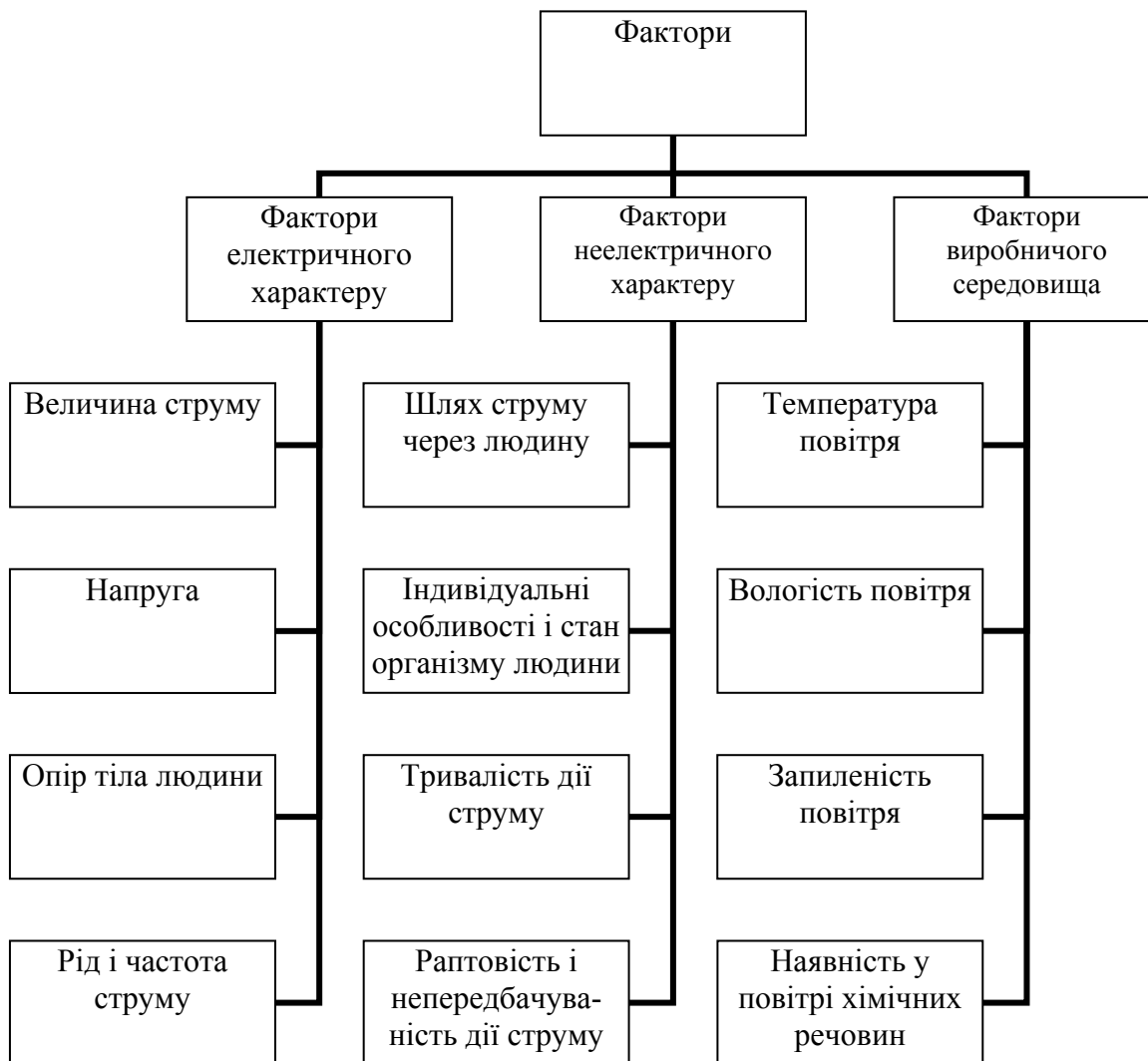


Рис. 6.2. Класифікація факторів, що впливають на наслідки ураження електричним струмом

Величина струму, що проходить крізь тіло людини, безпосередньо і найбільше впливає на тяжкість ураження електричним струмом. При цьому ступінь негативного впливу на організм людини збільшується із зростанням струму. За характером дії струм оцінюють так, як наведено у табл. 6.1.

Таблиця 6.1.

Характер впливу електричного струму на організм людини

Струм, мА	Характер дії	
	Змінний струм	Постійний струм
0,6-1,5	Початок відчуття, легке тремтіння пальців рук	Не відчувається

Струм, мА	Характер дії	
	Змінний струм	Постійний струм
2-3	Сильне тремтіння пальців рук	Не відчувається
5-7	Судороги в руках	Сверблячка. Відчуття нагріву
8-10	Руки з зусиллям, але можна відірвати від електродів, сильний біль у пальцях і кистях рук	Підсилений нагрів
20-25	Параліч рук, відірвати їх від електрода неможливо. Дуже сильний біль. Дихання ускладнене	Надто сильний нагрів. Незначне скорочення м'язів рук
50-80	Зупинка дихання. Початок фібриляції.	Скорочення м'язів. Судороги, ускладнене дихання

Із наведеної таблиці можна виділити декілька характерних значень струмів:

- *пороговий відчутний струм* – найменше значення електричного струму, що викликає при проходженні через організм людини відчутні подразнення;

- *пороговий невідпускаючий струм* – найменше значення електричного струму, яке викликає судомні скорочення м'язів руки, у котрій затиснутий провідник, що унеможлиблює самостійне звільнення людини від струму;

- *пороговий фібриляційний* (смертельно небезпечний) струм – найменше значення електричного струму, що викликає при проходженні через тіло людини фібриляцію серця.

У табл. 6.2 наведено порогові значення сили струму при його проходженні через тіло людини шляхом “рука-рука” або “рука-ноги”.

Порогові значення змінного та постійного струму

<i>Вид струму</i>	<i>Пороговий відчутний струм, мА</i>	<i>Пороговий невідпускаючий струм, мА</i>	<i>Пороговий фібриляційний струм, мА</i>
Змінний струм частотою 50 Гц	0,5-1,5	6-10	80-100
Постійний струм	5,0-7,0	50-80	300

Гранично допустимий струм, що проходить крізь тіло людини при нормальному (неаварійному) режимі роботи електроустановки, не повинен перевищувати $0,3$ мА для змінного струму і 1 мА для постійного.

Електрична напруга також впливає на наслідок ураження людини, але лише тією мірою, в якій її величина визначає силу струму, що проходить через тіло людини. Із зростанням напруги, прикладеної до тіла людини, опір шкіри зменшується в десятки разів, відповідно зменшується і опір тіла в цілому; він наближається до опору внутрішніх органів тканин тіла, тобто до свого найменшого значення (300-500 Ом). Пробій рогового шару шкіри відбувається за напруги 50-200 В. Умовно безпечною для життя людини прийнято вважати напругу, що не перевищує 42 В змінного струму (в Україні така стандартна напруга становить 36 та 12 В), при якій не повинен статися пробій шкіри людини.

Електричний опір тіла людини – чинник, що визначає значення сили струму, що проходить через людину в момент поразки. Чим менше опір, тим більше виявиться сила струму в ланцюзі поразки за іншими рівними обставинами.

Унаслідок неоднакового складу тканин – шкіри, кістки, жирова тканина мають великий опір, тоді як м'язова тканина, лімфа, кров і особливо спинний мозок і нервові волокна – малий опір (табл. 6.3).

Електричний опір різних тканин організму людини

<i>№</i>	<i>Найменування тканини</i>	<i>R, Ом · м</i>
1	Шкіра суха	$3 \cdot 10^3 \dots 2 \cdot 10^4$
2	Кістки	$10^4 \dots 2 \cdot 10^6$
3	Жирова тканина	30...60
4	М'язова тканина	1,5...3
5	Кров	1...2
6	Спинномозкова рідина	0,5...0,6

Із наведених даних видно, що шкіра є основним фактором, що визначає опір тіла людини в цілому.

Опір шкіри різко знижується при ушкодженні її рогового шару, наявності вологи на її поверхні, збільшення потовиділення, забрудненні. Крім перерахованих чинників, на опір шкіри впливають щільність і площа контактів, величина прикладеної напруги, величина струму і час його дії. Зі збільшенням величини напруги, струму і часу його дії опір шкіри, а також тіла людини в цілому падає. Так, якщо при напрузі в декілька вольт опір тіла людини перевищує 10 000 Ом, то при напрузі 100 В він знижується до 1500 Ом, а при напрузі більше 1000 В – до 300 Ом.

Опір тіла людини залежить від її статі і віку: у жінок він менший, ніж у чоловіків, у дітей менший, ніж у дорослих, у молодих людей менший, ніж у літніх. Спричиняється така залежність товщиною і ступенем огрубіння верхнього шару шкіри.

На опір тіла людини впливає психічний і фізичний стан людини. Зокрема: хвороба, стомлюваність, голод, сп'яніння, емоційне збудження – знижують величину опору.

Вид та частота струму, що проходить через тіло людини, також впливають на наслідки ураження. Постійний струм приблизно в 4-5 разів безпечніший за змінний. Це пов'язано з тим, що постійний струм у порівнянні зі змінним промислової частоти такого значення викликає більш слабші скорочення м'язів та менш неприємні відчуття. Його дія, в основному, теплова. Однак, слід зауважити, що вищезазначене стосовно порівняльної небезпеки постійного та

змінного струму є справедливим лише для напруги до 500 В. При більш високих напругах постійний струм стає не безпечнішим ніж змінний.

Частота змінного струму також відіграє важливе значення стосовно питань електробезпеки. Так найбільш небезпечним вважається змінний струм частотою 20-100 Гц. При частоті меншій ніж 20 або більший за 100 Гц небезпека ураження струмом помітно зменшується. Струм частотою понад 500 кГц не може смертельно уразити людину, однак дуже часто викликає опіки.

Основними чинниками неелектричного характеру є шлях струму через людину, тривалість дії струму, індивідуальні особливості і стан організму людини, раптовість та непередбачуваність дії струму.

Шлях струму через тіло людини суттєво впливає на тяжкість ураження. Особливо небезпечно, коли струм проходить через життєво важливі органи і безпосередньо на них впливає.

Якщо струм не проходить через життєво важливі органи, то він може впливати на них тільки рефлекторно – через центральну нервову систему, а вірогідність ураження цих органів менша.

Можливі шляхи струму через тіло людини називають петлями струму. Існує багато можливих шляхів проходження струму через тіло людини, найбільш поширені серед них наведені на рис. 6.3.

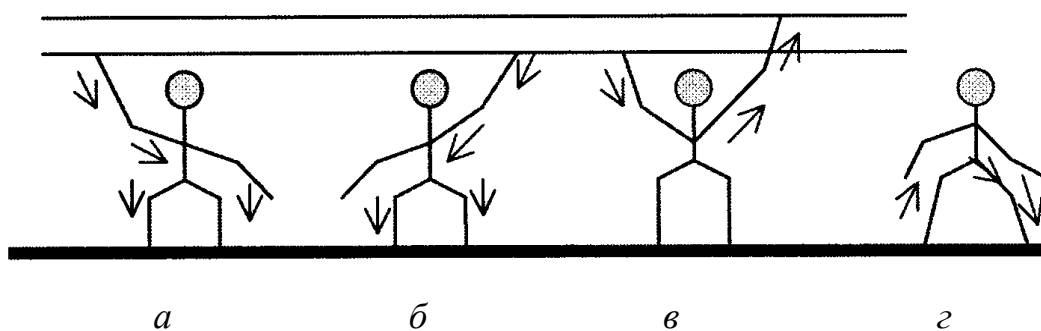


Рис. 6.3. Шляхи проходження струму через тіло людини
а – “права рука – ноги”; б – “ліва рука – ноги”; в – “рука-рука”;
г – “нога – нога”

Серед випадків із тяжкими і смертельними наслідками частіше спостерігаються петлі “рука-рука” (40 %); “права рука – ноги” (20 %);

“ліва рука – ноги” (17 %). Особливо небезпечними є петлі “голова – руки” і “голова – ноги”, але трапляються вони досить рідко.

Тривалість дії струму на організм людини істотно впливає на наслідки ураження: чим більший час струм протікає через тіло людини, тим він небезпечніший. При протіканні електричного струму через організм людини в місці контакту з провідником верхній шар шкіри (епідерміс) швидко руйнується, електричний опір тіла зменшується, струм зростає і негативна дія електроструму посилюється. Крім того, з часом зростають (накопичуються) негативні наслідки дії струму на організм.

Значний вплив на результат ураження при електротравмах мають *індивідуальні особливості людини*. Характер дії струму залежить від маси тіла людини і його фізичного стану. Здорові і фізично міцні люди легше переносять електричні удари. Підвищена чутливість до електричного струму відмічена у осіб, які страждають на хвороби шкіри, серцево-судинної системи, органів внутрішньої секреції.

Більш уразливі до дії електричного струму люди, що мають підвищену пiтливiсть. У стані збудження нервової системи, депресії, стомлення, стані сп’яніння і після нього люди дуже чутливі до струму.

Чинник раптовості дії струму. Вплив цього чинника на тяжкість ураження обумовлюється тим, що за несподіваного потрапляння людини під напругу захисні функції організму не налаштовані на безпеку. Експериментально встановлено, що якщо людина чітко усвідомлює загрозу можливості потрапити під напругу, то у разі реалізації цієї загрози значення порогових струмів на 30-50 % вищі. І, навпаки, якщо така загроза не усвідомлюється, і дія струму проявляється несподівано, то значення порогових струмів буде меншим.

Чинниками виробничого середовища, які впливають на безпеку ураження людини електричним струмом, є температура повітря, вологість повітря, запиленість повітря, наявність у повітрі хімічно активних домішок тощо.

Із підвищенням температури повітря посилюється потовиділення, зволожуються одяг, взуття. Це призводить до зниження опору на ділянці включення людини в електричну мережу.

Підвищення вологості знижує опір ізоляції електроустановки, що є одним із важливих чинників електробезпеки.

Запиленість повітря також негативно впливає на опір ізоляції установки, сприяє переходу напруги на неструмоведучі частини установки, коротким замиканням тощо і, таким чином, підвищує небезпеку електротравм.

Забруднення повітря хімічно активними речовинами, а також біологічне середовище, що у вигляді плісняви утворюється на електрообладнанні, негативно впливає на стан ізоляції електроустановок, зменшує опір на ділянці включення людини в електромережу за рахунок зниження перехідного опору між струмоведучими частинами і тілом людини і, таким чином, підвищує небезпеку ураження електричним струмом.

Відповідно до ПВЕ приміщення за характером навколишнього середовища поділяються на:

- сухі, у яких відносна вологість повітря не перевищує 60 %;
- вологі, у яких відносна вологість повітря знаходиться в межах 60-75 %;
- сирі, у яких відносна вологість повітря перевищує 75 %;
- особливо вологі, у яких відносна вологість повітря близька до 100 % (на стелі, стінах, обладнанні конденсується волога);
- гарячі, у яких температура повітря впродовж доби перевищує 35⁰ С;
- запилені, у яких за умовами виробництва виділяється пил у такій кількості, що він не може осідати на дротах, проникати всередину споживачів електроенергії. Запилені приміщення поділяються на приміщення із струмопровідним та не струмопровідним пилом;
- з хімічно-активним середовищем, у якому постійно або впродовж тривалого часу виділяються агресивні випари або гази, що призводять до руйнування ізоляції та струмоведучих частин електрообладнання.

6.3. Класифікація приміщень за ступенем небезпеки ураження електричним струмом

Відповідно до Правил устроювання електроустановок (ПУЕ) усі приміщення за ступенем небезпеки ураження людей електричним струмом поділяються на три класи:

- без підвищеної безпеки;
- зпідвищеною безпекою;
- особливо небезпечні.

Приміщення без підвищеної небезпеки – це сухі незапилені приміщення з нормальною температурою повітря та ізолюючими підлогами. Монтаж електричних улаштувань можна виконувати, застосовуючи дрiт без підвищеної ізоляції з установкою будь-яких вимикачів, штепсельних розеток і світильників.

Приміщення з підвищеною небезпекою характеризуються такими умовами:

- відносна вологість повітря перевищує 75 %;
- температура повітря в приміщенні більше однієї доби перевищує 35⁰С;
- струмопровідна підлога – металева, бетонна, цегляна, земляна тощо;
- струмопровідний пил;
- можливість одночасного доторкання людини до неструмоведучих частин електроустановки і до металоконструкцій, що мають контакт із землею.

Приміщення особливо небезпечні характеризуються наступними умовами:

- відносна вологість повітря близька до 100 % (стеля, стіни, речі, що знаходяться у приміщенні, покриті вологою);
- хімічно активне або органічне середовище, а саме постійно або протягом тривалого часу міститься агресивна пара, гази, рідини, утворюються відкладення або пліснява, які руйнують ізоляцію і струмоведучі частини електрообладнання;

– одночасна наявність двох або більше умов, властивих приміщенням з підвищеною небезпекою.

Для надзвичайно небезпечних приміщень правилами передбачається роздільне прокладання дроту з якісною ізоляцією, спеціальної конструкції вимикачі, електродвигуни, пускова і освітлювальна арматура.

Категорію приміщень і умов роботи за ступенем небезпеки ураження людей електричним струмом визначають особи, відповідальні за електрогосподарство, виходячи з місцевих умов і відповідно до наведеної класифікації.

6.4. Умови ураження людини небезпечним струмом

6.4.1. Ураження електричним струмом при дотику або наближенні до струмоведучих частин

Усі випадки ураження людини електричним струмом у результаті електричного удару можливі тільки в разі замикання електричного кола через людину під час дотику людини не менш ніж до двох місць кола, між якими є напруга.

Небезпека такого дотику оцінюється значенням струму, що проходить через людину, і залежить від таких факторів: напруги електромережі; схеми електромережі, режиму роботи нейтралі, ступеня ізоляції струмоведучих мереж від землі, схеми замикання кола струму через людину.

За значенням номінальної напруги електромережі поділяються на:

- мережі з напругою понад 1000 В;
- мережі з напругою до 1000 В;
- мережі малої напруги (не вище 42 В змінного та 110 В постійного струму).

За видом струму електромережі поділяються на мережі постійного і змінного струму (одно- та багатофазні). Найчастіше

застосовуються трифазні мережі з ізольованою нейтраллю та з глухозаземленою нейтраллю.

Нейтраль глухозаземлена – нейтраль трансформатора або генератора, приєднана до заземлювального пристрою безпосередньо або через малий опір (наприклад, через трансформатори струму).

Нейтраль ізольована – нейтраль трансформатора або генератора, не приєднана до заземлювального пристрою або приєднана до нього через прилади сигналізації, вимірів, захисту, заземлювальні або дугогасні реактори та подібні до них пристрої, які мають великий опір.

Схеми під'єднання людини до електричного кола можуть бути різними. Однак найбільш характерними є дві схеми: двофазний дотик та однофазний дотик.

Однофазний дотик – дотик до однієї фази електроустановки, що перебуває під напругою.

У мережі з заземленою нейтраллю коло струму, що проходить через людину, включає в себе, крім опору людини, ще й опір взуття, опір підлоги, на якій стоїть людина, а також опір заземлення нейтралі струму. Усі ці опори увімкнені послідовно (рис. 6.4).

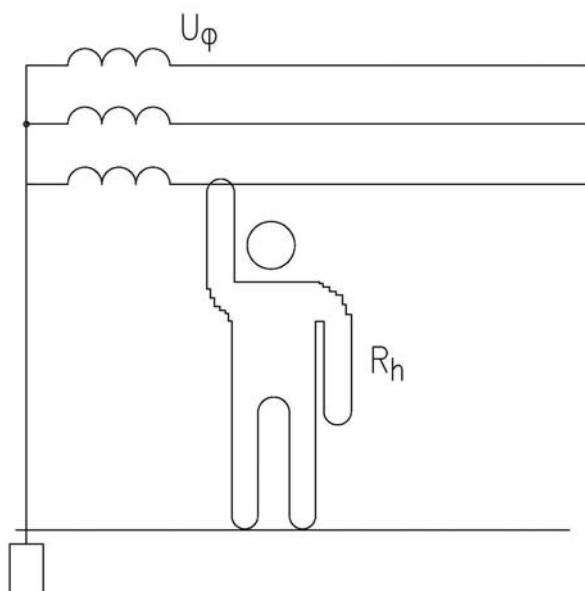


Рис. 6.4. Схема однофазного дотику у трифазній мережі з заземленою нейтраллю

Враховуючи зазначені опори, струм, що проходить через людину, визначається:

$$I_h = \frac{U_\phi}{R_h + R_B + R_{\Pi} + R_0}, \quad (6.1)$$

U_ϕ – фазна напруга мережі, В;

R_h – опір людини, Ом;

R_B – опір взуття людини, Ом;

R_{Π} – опір підлоги, на який стоїть людина, Ом;

R_0 – опір заземлення нейтралі, Ом.

Найбільш несприятливий за умов однофазного дотику буде той випадок, коли людина, що доторкається до фази, взута в струмопровідне взуття і стоїть на струмопровідній підлозі. Тоді $R_B = 0$ та $R_{\Pi} = 0$. Вираз набуде вигляду:

$$I_h = \frac{U_\phi}{R_h + R_0}, \quad (6.2)$$

Але оскільки опір заземлення нейтралі зазвичай у багато разів менший опору людини, то ним можна нехтувати. Тоді струм, який проходить через людину, що дотикається до однієї фази мережі із заземленою нейтраллю, за самого несприятливого випадку, буде:

$$I_h = \frac{U_\phi}{R_h}, \quad (6.3)$$

За таких умов однофазний дотик є досить небезпечним.

Так, у мережі з фазною напругою $U_\phi = 220$ в за $R_h = 1000$ Ом, струм згідно з виразом (6.) буде:

$$I_h = 220/1000 = 0,22 \text{ А} = 220 \text{ мА}, \text{ який є смертельно небезпечним.}$$

У разі, коли людина буде у взутті та стоятиме на ізолювальній основі, наприклад на дерев'яній підлозі, то, приймаючи $R_B = 10\,000$ Ом, $R_{\Pi} = 100\,000$ Ом, отримаємо:

$I_h = 220/(1000 + 10\,000 + 100\,000) = 2$ мА, який є безпечним для людини.

Цей приклад показує, яке велике значення для безпеки осіб, що працюють в електроустановках, має неструмопровідне взуття і особливо ізолююча підлога.

У мережі з ізольованою нейтраллю струм, що проходить через людину в землю, повертається до джерела струму через ізоляцію дротів мережі, яка у справному стані має великий опір (рис. 6.5).

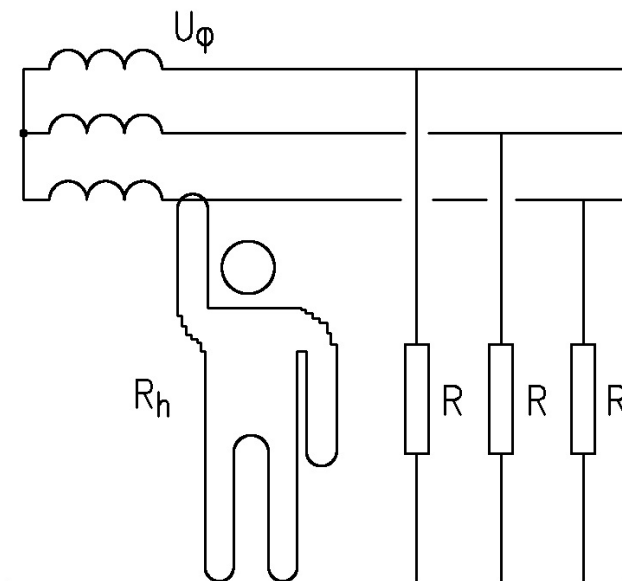


Рис. 6.5. Схема однофазного дотику у трифазній мережі з ізольованою нейтраллю

Враховуючи опір взуття та підлоги чи основи, на якій стоїть людина, струм, що проходить через людину, визначається виразом:

$$I_h = \frac{U_\phi}{R_h + R_B + R_\Pi + Ri_3/3}, \quad (6.4)$$

де, R_{i_3} – опір ізоляції однієї фази відносно землі, Ом.

У найбільш несприятливому випадку, коли людина має струмопровідне взуття та стоїть на струмопровідній підлозі, тобто коли $R_B = 0$ та $R_\Pi = 0$, вираз (6.4) набуде вигляду:

$$I_h = \frac{U_\phi}{R_h + Ri_3/3}, \quad (6.5)$$

Для цього випадку за фазної напруги в мережі $U_\phi = 220$ В та опором ізоляції фази $R_{i_3} = 90\,000$ Ом при $R_0 = 1000$ Ом струм, що проходить через людину, буде:

$$I_h = \frac{220}{1000 + 30000} = 0,007\text{ A} = 7\text{ mA}$$

Цей струм значно менший струму (220 мА), обчисленого для випадку однофазного дотику в мережі з глухозаземленою нейтраллю

за аналогічних умов. Це пов'язано з тим, що до загального опору електричного кола ще додається опір ізоляції.

Із цього можна зробити висновок, що в мережах з ізольованою нейтраллю умови безпеки прямо залежать від опору ізоляції проводів відносно землі: чим вищий опір, тим менший струм, що проходить через людину. Крім того, у мережі з ізольованою нейтраллю струм, що проходить через людину, яка доторкається до фази, визначається опором взуття та підлоги.

Необхідно зауважити, що вищенаведені міркування стосуються нормальної роботи електромережі. У випадку аварії, коли одна із фаз замкнена на землю, мережа з ізольованою нейтраллю може стати більш небезпечною, ніж мережа із глухозаземленою нейтраллю. Пояснюється це тим, що у випадку такої аварії напруга пошкодженої фази відносно землі може збільшитися від фазної до лінійної, тоді як у мережі із глухозаземленою нейтраллю підвищення напруги практично немає.

Двофазний дотик – одночасний дотик до двох фаз електроустановки, що перебуває під напругою. Двофазний дотик більш небезпечний, ніж однофазний, оскільки до людини прикладається більша напруга даної мережі – лінійна, і відповідно через людину пройде струм більший в 1,73 разу (рис. 6.6).

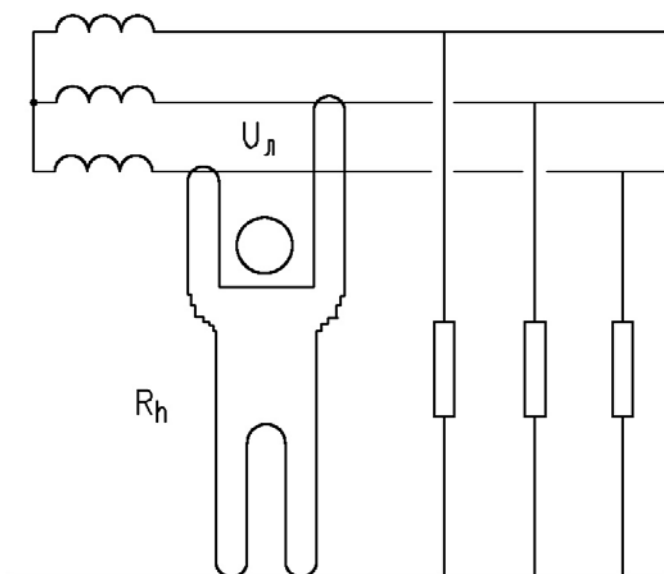


Рис. 6.6. Схема двофазного доторкання в трифазній мережі

При двофазному дотику до струмоведучих частин сила струму, що проходить через тіло людини визначається:

$$I_h = \frac{U_{\text{л}}}{R_h}, \quad (6.6)$$

де, $U_{\text{л}}$ – лінійна напруга мережі;

R_h – опір тіла людини.

При двофазному дотику струм, що проходить через людину, практично не залежить від режиму роботи нейтралі мережі, відповідно, двофазний дотик є однаково небезпечним як в мережі з ізолюваною, так і у мережі із глухозаземленою нейтраллю. Також небезпека ураження електричним струмом суттєво не зменшиться, якщо людина буде надійно ізолювана від землі, тобто буде мати діелектричне взуття чи буде стояти на дерев'яній підлозі або діелектричному килимі.

Для більшої наочності визначимо силу струму, що може пройти через тіло людини при двофазному дотику до струмоведучих частин у трифазній мережі з лінійною напругою $U_{\text{л}} = 380 \text{ В}$:

$$I_{\text{л}} = 380/1000 = 0,38 \text{ А} = 380 \text{ мА}.$$

Таким чином при двофазному дотику через тіло людини може пройти струм, який перевищує значення порогового фібриляційного струму, що може призвести до смертельного ураження.

6.4.2. Небезпека при замиканні на землю в електроустановках

Замиканням на землю – випадкове електричне з'єднання струмоведучої частини безпосередньо з землею, або неструмоведучими провідними конструкціями чи предметами, які не ізолювані від землі. Таке замикання може відбутись у разі пошкодження чи пробою ізоляції та переході фазної напруги мережі на заземлені корпуси електроустановок, у разі падіння на землю проводу повітряної лінії електропередачі та в інших випадках. Струм від заземлених корпусів, що опинились під напругою переходить у

землю через электрод, який здійснює контакт з ґрунтом. Спеціальний металевий електрод, що для цього використовують прийнято називати заземлювачем. Струм, розтікаючись у ґрунті, створює на його поверхні електричні потенціали.

Зона розтікання струму – зона землі, за межами якої електричні потенціали, обумовлені струмом замикання на землю, можна умовно прийняти за нуль. Так зона обмежується об’ємом півсфери радіусом приблизно 20 м.

Людина, що стоїть на землі чи на струмоведучій підлозі в зоні розтікання струму і доторкається при цьому до заземлених струмоведучих частин, опиняється під напругою дотику. Якщо ж людина стоїть чи проходить через зону розтікання, то вона може опинитися під напругою кроку, коли її ноги знаходяться в точках з різними потенціалами.

У будь-яких електричних мережах людина, що знаходиться в зоні розтікання струму, може опинитися під напругою кроку і напругою дотику.

Відповідно до ГОСТ 12.1.009-76 “ССБТ. Электробезопасность. Термины и определения” напруга кроку – напруга між точками ланцюга струму, що знаходяться одна від одної на відстані кроку, на яких одночасно стоїть людина (рис. 6.7).

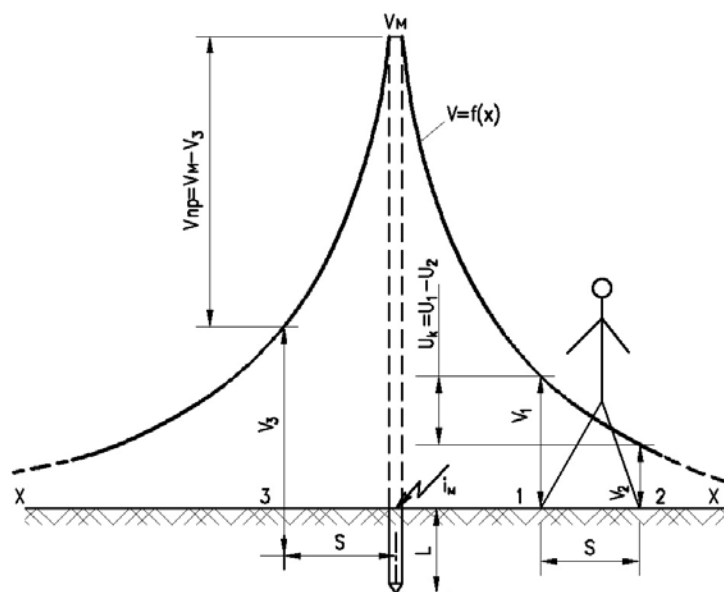


Рис. 6.7. Напруга кроку

При віддаленні від місця замикання щільність струму в землі зменшується, оскільки збільшується об'єм землі, через який проходить струм. На відстані χ від місця замикання 20 м і більше щільність струму стає такою малою, що практично дорівнює нулю. Такий же характер має й розподіл потенціалів навколо місця замикання на землю.

Людина, стоячи у взутті, що проводить струм, у зоні розтікання струму на точках 1 і 2 з різними потенціалами U_1 і U_2 підпадає під дію різниці потенціалів цих точок, точніше кажучи, під діє напруги кроку S , внаслідок чого струм проходить через тіло людини по шляху нога-нога. У розрахунках довжину кроку приймають 0,8 м.

Напруга кроку залежить від сили струму замикання на землю, питомого опору ґрунту, відстані від місця замикання на землю, довжини кроку, характеру розповсюдження потенціалу на поверхні в зоні розтікання струму. Точки, рівновіддалені від місця замикання, мають однаковий потенціал. Геометричними місцями таких точок є концентричні кола або поверхні з центром у місцях замикання. Напруга кроку може дорівнювати нулю, якщо людина стоятиме обома ногами на екіпотенціальному колі.

Незважаючи на те, що шлях струму “нога-нога” відноситься до порівняно безпечного, реальна загроза життю людини полягає в тому, що в більшості випадків ураження напругою кроку людини призводить до судоми ніг і падіння, що у свою чергу, призводить не тільки до збільшення діючої на неї напруги, але і до проходження струму по одному з найнебезпечніших шляхів – рука-нога.

Важкі наслідки ураження напругою кроку пояснюються незнанням елементарних заходів безпеки і правил виходу із небезпечної зони.

При виявленні замикання на землю забороняється наближатися до місця замикання на відстань не менше 4 м – у закритих приміщеннях і не менше 8 м – на відкритій місцевості. Наближення на меншу відстань допустиме тільки при виконанні робіт з ліквідації замикання на землю і надання першої допомоги потерпілому. У цих випадках слід користуватися електрозахисними засобами.

Якщо треба виходити з небезпечної зони або увійти в неї для надання першої допомоги, слід віддалятися від місця замикання чи наближатися до нього стрибками на одній чи двох ногах, або маленькими кроками, які не перевищують довжини ступні (рис. 6.8).

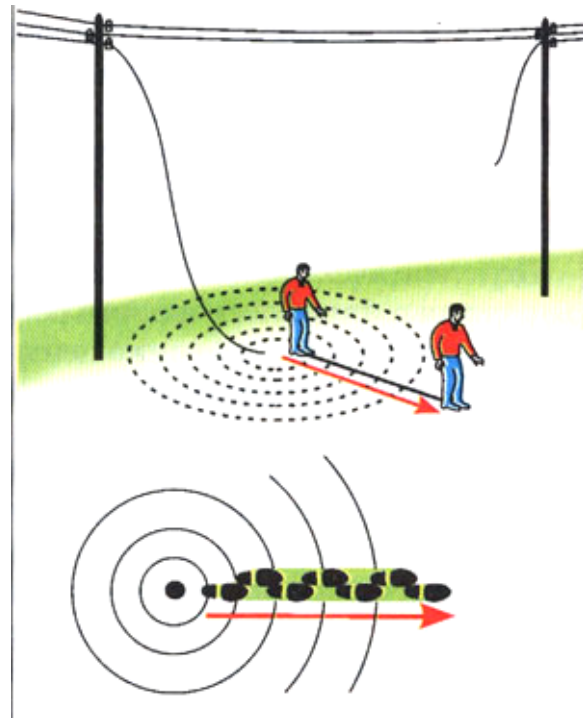


Рис. 6.8. Безпечний засіб виходу із зони напруги кроку

Відповідно до ГОСТ 12.1.009-76 “ССБТ. Электробезопасность. Термины и определения” напруга дотику – це напруга між двома точками електричного кола, до яких одночасно доторкається людина (рис. 6.9).

На малюнку зображено три корпуси споживачів (електродвигунів) які приєднанні до заземлювача R_3 . Напруга дотику U_{dot} визначається як різниця напруги замикання U_3 та напруги тієї точки ґрунту, на якій стоїть людина. Якщо людина стоїть над заземлювачем, то напруга дотику дорівнює нулю, оскільки потенціали рук та ніг однакові і дорівнюють потенціалу корпусів (напрузі замикання). При віддаленні від заземлювача напруга дотику зростає і у людини, що доторкнулася до останнього (третього) корпусу, вона стає рівною напрузі замикання, оскільки в цій точці

грунту потенціал ніг людини дорівнює нулю. Таким чином, напруга дотику в межах зони розтікання струму є часткою напруги замикання і зменшується в міру наближення до заземлювача. У загальному випадку напруга дотику визначається

$$U_{\text{дон}} = U_3 \cdot \alpha, \quad (6.7)$$

де α – коефіцієнт напруги дотику, який залежить від форми заземлювача і відстані від нього.

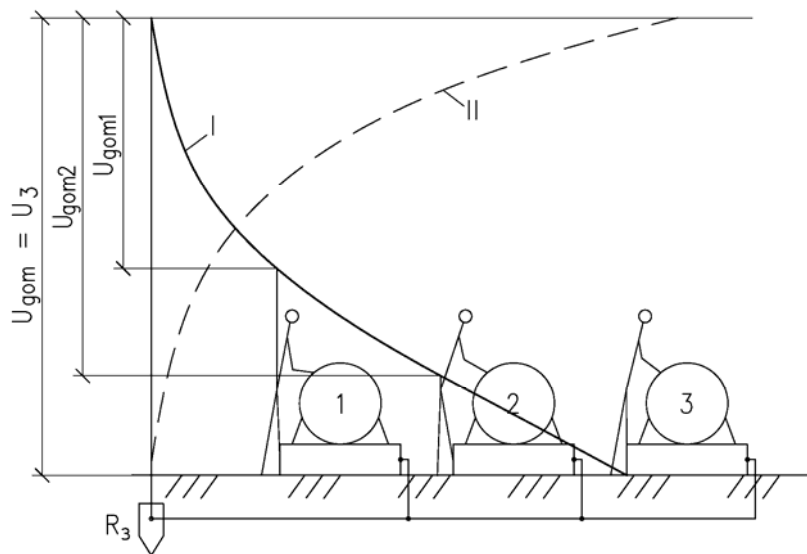


Рис. 6.9. Напруга дотику до заземлених струмоведучих частин, що опинилися під напругою I – крива розподілу потенціалів; II - крива розподілу напруги дотику

ГОСТ 12.1.038-82 “ССБТ. Электробезопасность. Предельно допустимые значения напряжений прикосновения и токов” встановлює гранично допустимі значення напруги дотику та сили струму для нормального (табл. 6.4) та аварійного режимів електроустановок при проходженні струму через тіло людини по шляху “рука-рука” чи “рука-ноги” (табл. 6.5).

Таблиця 6.4

Гранично допустимі значення напруги дотику та сили струму, що проходять через тіло людини при нормальному режимі електроустановки

Вид струму	$U, В$	$I, мА$
	Не більше	
Змінний, 50 Гц	2,0	0,3
Змінний, 400 Гц	3,0	0,4
Постійний	8,0	1,0

Таблиця 6.5

Гранично допустимі значення напруги дотику та сили струму, що проходять через тіло людини при аварійному режимі електроустановки

Вид струму	Нормоване значення	Граничнодопустимі значення, не більше, при тривалості дії струму $t, с$											
		0,01-0,08	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0	Св.1,0
Змінний 50 Гц	$U, В$	550	340	160	135	120	105	95	85	75	70	60	20
	$I, мА$	650	400	190	160	140	125	105	90	75	65	50	6
Змінний 400 Гц	$U, В$	650	500	500	330	250	200	170	140	130	110	100	36
	$I, мА$												8
Постійний	$U, В$	650	500	400	350	300	250	240	230	220	210	200	40
	$I, мА$												15

Для контролю граничнодопустимих значень напруги дотику і струмів вимірюють напругу і струми в місцях, де може статися замикання електричного ланцюга через тіло людини. Клас точності вимірювальних приладів не нижче 2,5.

При вимірі струмів і напруги дотику опір тіла людини в електричному ланцюзі при частоті 50 Гц повинно моделюватися резистором опору.

При вимірі напруги дотику і струмів в електроустановках мають бути встановлені режими і умови, що створюють найбільші значення напруги дотику і струмів, що впливають на організм людини.

6.5. Система засобів і заходів безпечної експлуатації електроустановок

Відповідно до ГОСТ 12.1.019-79 “ССБТ. Электробезопасность. Общие требования и номенклатура видов защиты” система засобів та заходів безпечної експлуатації електроустановок включає технічні засоби безпечної експлуатації електроустановок, систему електрозахисних засобів, систему організаційних заходів (рис. 6.10).

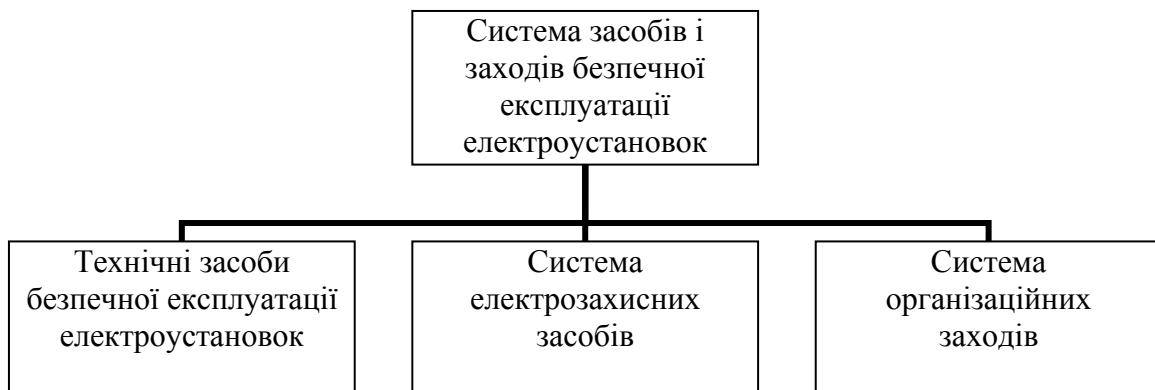


Рис. 6.10. Класифікація засобів і заходів безпечної експлуатації електроустановок

6.6. Технічні засоби безпечної експлуатації електроустановок

Технічні засоби безпечної експлуатації електроустановок поділяються на (рис. 6.11):

- технічні засоби безпечної експлуатації електроустановок при нормальних режимах роботи (ізоляція струмоведучих частин, недосяжність до неізольованих струмоведучих частин, захисні огороження, блокувальні пристрої, засоби орієнтації та сигналізації,

малі напруги, вирівнювання потенціалів, захисне розділення електромереж);

- технічні засоби безпечної експлуатації електроустановок при переході напруги на нормально неструмоведучі частини (захисне заземлення, захисне вимикання, занулення).

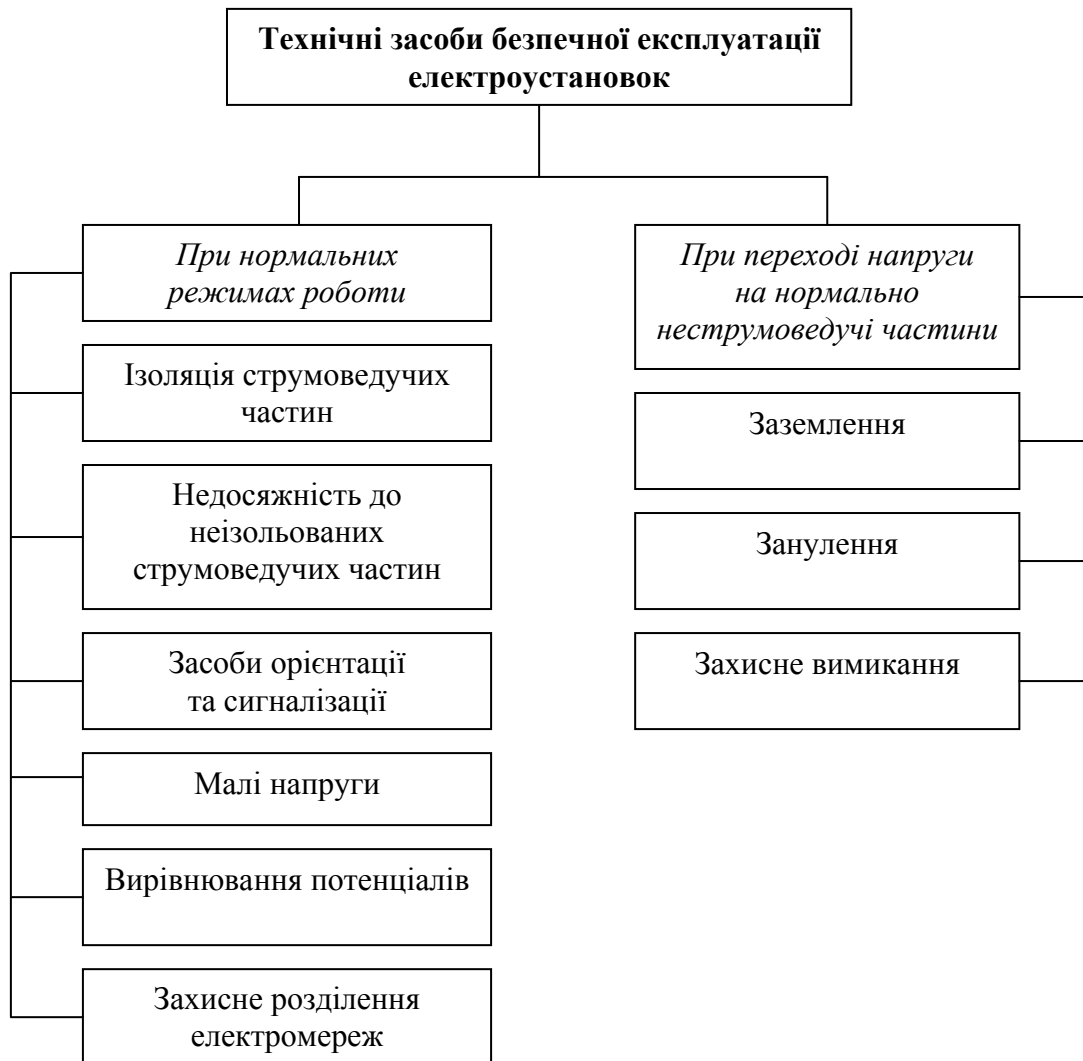


Рис. 6.11. Класифікація технічних засобів безпечної експлуатації електроустановок

6.6.1. Технічні засоби безпечної експлуатації електроустановок при нормальних режимах роботи

Ізоляція струмоведучих частин є найголовнішим засобом електробезпеки. Головна функція ізоляції – запобігати проходженню електричного струму через частини електрообладнання та виробничого устаткування, до яких можливий дотик людей, забезпечувати захист від випадкового дотику до струмоведучих частин. Ізоляція струмоведучих частин забезпечується шляхом покриття їх шаром діелектрика. Розрізняють робочу, додаткову, подвійну та посилену ізоляцію.

Ізоляція робоча – електрична ізоляція струмоведучих частин електроустановки, що забезпечує її нормальну роботу та захист від ураження електричним струмом.

Ізоляція додаткова – електрична ізоляція, що передбачається додатково до робочої ізоляції для захисту від ураження електричним струмом у разі пошкодження робочої ізоляції.

Ізоляція подвійна – електрична ізоляція, яка складається з основної та додаткової ізоляції.

Ізоляція підсилена – покращена робоча ізоляція, що забезпечує такий же ступінь захисту від ураження електричним струмом, як і подвійна ізоляція.

Стан ізоляції перевіряється перед вводом електроустановки в експлуатацію, а також періодично у процесі експлуатації в терміни, передбачені Правилами технічної експлуатації електроустановок споживачів. Так, у приміщеннях з підвищеною безпекою та в особливо небезпечних перевіряють стан ізоляції відповідно одного разу в два роки та в півріччя. При цьому в електроустановках понад 1000 В виконуються всі види випробувань ізоляції: випробування підвищеною напругою, визначення діелектричних втрат та вимірювання опору. В електроустановках до 1000 В контроль стану ізоляції обмежується вимірами її опору, а також випробуванням ізоляції деяких елементів мережі підвищеною напругою.

Забезпечення недоступності струмоведучих частин передбачає застосування захисних огорожень, блокувальних пристроїв та

розташування неізолюваних струмоведучих частин на недосяжній висоті чи в недоступному місці.

Обгородження струмоведучих частин передбачається конструкцією електрообладнання і є складовою частиною останнього. Корпуси, кожухи, оболонки багатьох типів електричних машин, апаратів та приладів надійно захищають струмоведучі частини від випадкового дотику до них. При спорудженні електроустановок незахищені шини, дроти, прилади, апарати, розподільні щитки поміщують у спеціальні камери, шафи, що закриваються суцільними або сітчастими огороженнями. Суцільні огороження застосовуються в електроустановках з напругою до 1000 В. а сітчасті – до і вище.

Розміщення струмоведучих частин на недоступній для дотику висоті провадиться в тих випадках, коли ізоляція або огороження стає неможливим та недоцільним. Очевидно, що дроти повітряних ліній електропередачі обгороджувати або ізолювати недоцільно, оскільки під впливом атмосфери така ізоляція швидко руйнується, тому на повітряних лініях електропередачі застосовуються, як правило, голі дроти. Вибираючи необхідну висоту підвісу дротів під напругою враховують можливість випадкового доторкання до них довгих струмопровідних елементів, інструменту чи транспорту. Так, висота підвісу дротів повітряних ліній електропередач відносно землі при лінійній напрузі до 1000 В повинна бути не меншою ніж 6 м.

Блокувальні пристрої застосовуються в електроустановках, експлуатація яких пов'язана з періодичним доступом до огорожених струмоведучих частин, у комутаційних апаратах, помилки в оперативних переключеннях яких можуть призвести до аварії і нещасних випадків, у рубильниках, пусковій апаратурі, автоматичних вимикачах, які працюють в умовах підвищеної небезпеки. Призначення блокувальних пристроїв – унеможливити доступ до неізолюваних струмоведучих частин без попереднього зняття з них напруги, попередити помилкові оперативні та керуючі дії персоналу при експлуатації електроустановок, не допустити порушення рівня електробезпеки та вибухозахисту електрообладнання без

попереднього відключення його від джерела живлення. Блокувальні пристрої за принципом дії поділяються на механічні, електричні, електронні.

Засоби орієнтації та сигналізації є пасивними засобами захисту, які не усувають небезпеки ураження, а лише інформують про її наявність. До засобів орієнтації в електроустановках належать: маркування частин електрообладнання, дротів і струмопроводів; бирки на проводах; кольорові рішення неізолюваних струмоведучих частин, ізоляції, внутрішніх поверхонь електричних шаф і щитів керування; попереджувальні сигнали, написи, таблички; знаки високої електричної напруги; знаки попереджувальні.

Попереджувальні сигнали використовують з метою забезпечення надійної інформації про перебування електрообладнання під напругою, про стан ізоляції та пристроїв захисту, про небезпечні відхилення режимів роботи від номінальних тощо. Світловою сигналізацією обладнуються в електроустановках напругою понад 1000 В комірки роз'єднувачів, масляних вимикачів, трансформаторів. У ввідних шафах комплектних трансформаторних підстанцій, незалежно від величини напруги, передбачається попереджувальна сигналізація станів "Увімкнено" і "Вимкнено".

Плакати і знаки безпеки в залежно від умов застосування можуть бути такими:

- заборонні – для заборони дій з комутаційними апаратами, помилкове увімкнення яких може призвести до попадання напруги на місце виконання робіт; для заборони пересування без засобів захисту в ВРУ 330 кВ і більше з напругою електричного поля понад 5 кВ/м;
- попереджувальні – для попередження про небезпеку наближення до струмовідних частин, що перебувають під напругою;
- настановчі – для дозволу визначених дій – тільки у разі виконання конкретних вимог безпеки праці;
- вказівні – для зазначення місця розміщення різних об'єктів та пристроїв.

За характером застосування плакати і знаки безпеки можуть бути постійними і переносними.

Постійні, переносні плакати і знаки безпеки повинні виготовлятися з електроізоляційних матеріалів (склопластику, полістиролу, гетинаксу, текстоліту та ін.).

Допускається виготовляти постійні, переносні плакати і знаки безпеки з металу – тільки для установок, що віддалені від струмовідних частин.

Малі напруги використовують для зменшення небезпеки поразки електричним струмом. Вживання малої напруги різко знижує небезпеку поразки, особливо коли робота ведеться в приміщенні з підвищеною небезпекою, особливо небезпечному або поза приміщенням. Проте електроустановки і з такою напругою представляють небезпеку, причому значну при двофазному дотику.

Малі напруги використовують для живлення електроінструменту, світильників стаціонарного місцевого освітлення, переносних ламп у приміщеннях з підвищеною небезпекою і особливо небезпечних, а також світильників загального освітлення звичайної конструкції, якщо вони розміщені над підлогою на висоті менше 2,5 м і мають у якості джерела світла лампи розжарювання.

До малих напруг належать номінальні напруги, що не перевищують 42 В змінного струму та 110 В постійного струму.

Джерелами малої напруги можуть бути спеціальні знижувальні трансформатори з вторинною напругою 12-36 В, батареї гальванічних елементів, акумулятори, випрямні установки і перетворювачі.

Трансформатор – це прилад, призначений для перетворення параметрів змінного струму, що складається з виготовленого з м'якого феромагнетика осердя замкненої форми, на якому встановлено дві обмотки – первинну і вторинну (рис. 6.12). Кінці первинної обмотки, які називають входом трансформатора, приєднують до мережі живильного змінного струму; кінці вторинної обмотки, які називають виходом трансформатора – до споживача.

У знижувальних трансформаторах, аби забезпечити безпеку під час переходу напруги мережі з первинної обмотки (з боку вищої напруги) у вторинну (з боку нижчої напруги) останню заземляють.

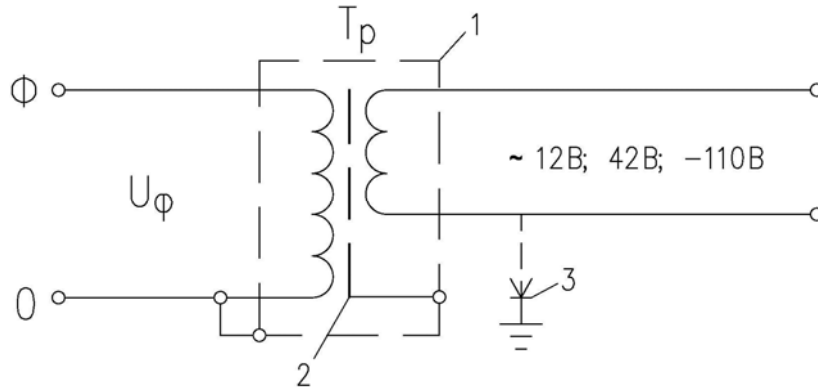


Рис. 6.12. Схема знижувального трансформатора

Вирівнювання потенціалів – метод зниження напруги дотику і кроку між точками електричного ланцюга, до яких можливий одночасний дотик людини або на яких він може одночасно стояти. Вирівнювання потенціалів застосовують як додаток до інших заходів захисту. Інколи без вирівнювання потенціалів поблизу електричного устаткування забезпечити безпеку, зокрема в електроустановках 110-220 кВ, неможливо.

Вирівнювання потенціалів досягається шляхом штучного підвищення потенціалу опорної поверхні ніг до рівня потенціалу струмоведучої частини, а також при контурному заземленні.

Сучасні виробничі приміщення насичені великою кількістю верстатів, машин, трубопроводів, металоконструкцій, які в тій або іншій мірі зв'язані між собою і з корпусами електроустаткування. При замиканні на корпус в якому-небудь з електроприймачів усі частини отримують приблизно близьку за значенням напругу по відношенню до землі. Напруга між корпусом електроприймача і підлогою істотно зменшується, потенціали вирівнюються. Тому при вирівнюванні потенціалів людина, що знаходиться в ланцюзі замикання між корпусом електроприймача і підлогою, виявляється під порівняно малою напругою. Міра вирівнювання потенціалів залежить від того, наскільки заповнена будівля металевими конструкціями і устаткуванням, а також від конструкції будівлі; найкраще вирівнювання потенціалу досягається в залізобетонних будівлях.

Ефективним засобом захисту є електричне розділення мережі, тобто розділення мережі на віддільні, не зв'язані між собою ділянки. Для цього використовують розділювальні трансформатори (рис. 6.13), що дозволяють ізолювати електроприймачі від загальної мережі і запобігти дії на них струмів витоку, що виникають у мережі, ємкісної провідності, замикань на землю, наслідків пошкоджень ізоляцій, тобто виключити обставини, які підвищують вірогідність електропорази.

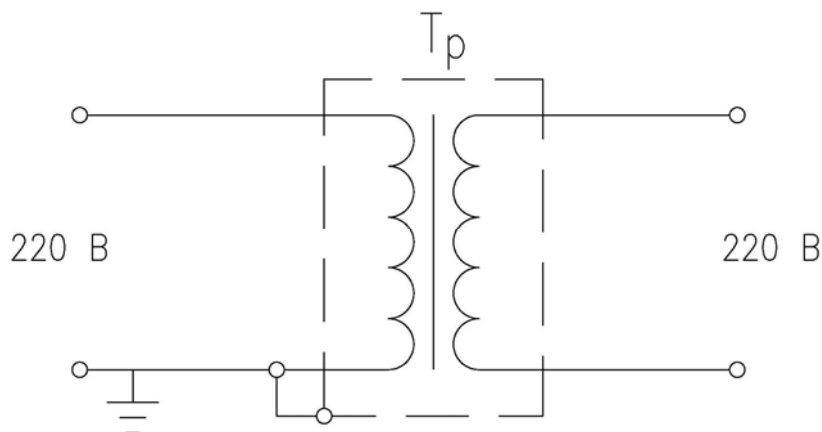


Рис. 6.13. Схема розділювального трансформатора

У разі застосування таких трансформаторів необхідно керуватися такими вимогами:

- розділювальні трансформатори повинні відповідати спеціальним технічним вимогам стосовно підвищеної надійності конструкції і підвищених випробувальних напруг;

- від розділювального трансформатора дозволяється живлення тільки одного приймача з номінальним струмом плавкої вставки або розчіплювача автоматичного вимикача на первинній основі не більше ніж 15 А;

- заземлення вторинної обмотки розділювального трансформатора неприпустиме;

- корпус розділювального трансформатора повинен бути заземленим у мережі з ізолюваною нейтраллю або зануленим у мережі із глухозаземленою нейтраллю. У цьому випадку заземлення

корпуса електроприймача, приєднаного до такого трансформатора, не вимагається.

Вживання розділювальних трансформаторів - незрівнянно краща міра, чим живлення через знижувальні трансформатори із заземленням вторинних обмоток.

Захисне розділення мереж використовують в електроустановках напругою до 1000 В, експлуатація яких пов'язана з особою і підвищеною небезпекою. Аби запобігти небезпеці замикань на землю і подвійних замикань, необхідно постійно стежити за станом трансформаторів, електроприймачів, дротів вторинної мережі і своєчасно усувати пошкодження.

6.6.2. Технічні засоби безпечної експлуатації електроустановок при переході напруги на нормально неструмоведучі частини

Відповідно до ГОСТ 12.1.030-81 “ССБТ. Электробезопасность. Защитное заземление. Зануление” захисне заземлення – це навмисне електричне з'єднання із землею або з її еквівалентом металевих частин електроустановки, які можуть опинитися під напругою. Воно захищає від поразки електричним струмом при дотику до металевих корпусів устаткування, металевих конструкцій електроустановки, які внаслідок порушення електричної ізоляції виявляються під напругою.

Сутність захисту полягає в тому, що при замиканні струм проходить по обох паралельних гілках і розподіляється між ними обернено пропорційно до їх опорів (рис. 6.14).

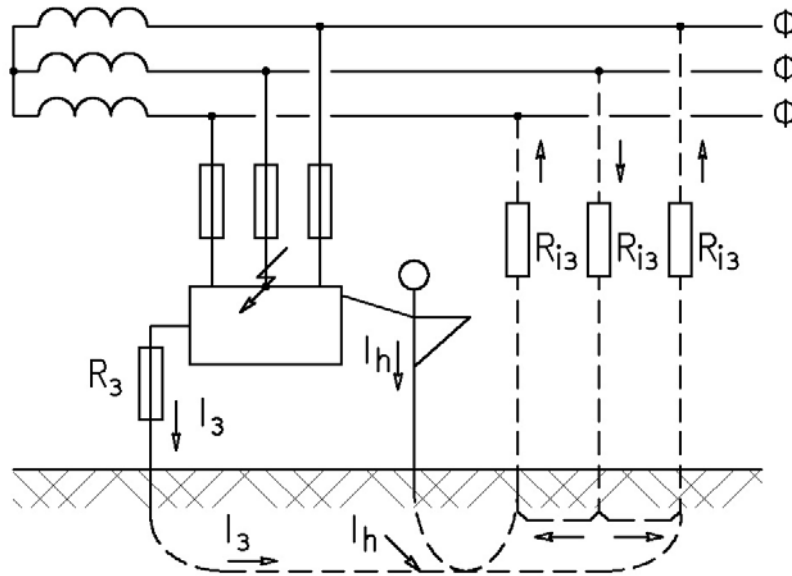


Рис. 6.14. Схема захисного заземлення

Оскільки опір ланцюга людина – земля у багато разів більше опору ланцюга корпус – земля, сила струму, що проходить через людину, значно знижується.

Заземлення електроустановок слід виконувати:

- при напрузі змінного струму 380 В і вище, і постійного струму – 440 В і вище;

- при номінальній напрузі від 42 до 380 В змінного струму і від 110 до 440 В постійного струму при роботах з підвищеною небезпекою, особливо небезпечних і в зовнішніх установках.

В електроустановках заземленню підлягають:

- корпуси електричних машин, трансформаторів, апаратів, світильників;

- приводи електричних апаратів;

- електроустаткування, розміщене на рухомих частинах верстатів, машин і механізмів;

- каркаси розподільчих щитів, шаф, щитів управління, а також їх зйомні частини і частини, що відкриваються, якщо на них встановлено електрообладнання напругою більше 42 В змінного і більше 110 В постійного струму;

- металеві конструкції розподільчих пристроїв, металеві кабельні коробки й інші кабельні конструкції, металеві кабельні муфти, металеві гнучкі рукави і труби електропроводки, електричні світильники;

- металоконструкції виробничого обладнання, на якому є споживачі електроенергії;

- опори повітряних ліній електропередач тощо.

Заземленню не підлягають: арматура ізоляторів усіх типів; освітлювальна арматура, яка встановлена на дерев'яних опорах повітряних ліній; електроприймачі з подвійною ізоляцією; рейкові колії (крім кранових), що виходять на територію підприємства, електростанції, підстанції; з'ємні і такі, що відчиняються, частини, розміщені на заземлених каркасах, огороженнях, шафах тощо.

Заземлювальним пристроєм називається сукупність заземлювача провідника (електрода) або сукупність металоз'єднаних між собою провідників (електродів), які перебувають у зіткненні з землею, та заземлювальних провідників, які з'єднують з заземлювачем частини, що заземлюються.

Заземлювачі бувають штучні та природні.

Заземлювач штучний – заземлювач, що спеціально виконується для заземлення. Для штучних заземлювачів слід застосовувати сталь, при цьому вони не повинні бути пофарбовані. Найменші розміри сталевих штучних заземлювачів:

Діаметр круглих (пруткових) заземлювачів, мм:

- неоцинкованих 10
- оцинкованих 6
- переріз прямокутних заземлювачів, мм² 48
- Товщина прямокутних заземлювачів, мм 4
- Товщина полок кутової сталі, мм 4

Не слід розміщувати заземлювачі в місцях, де земля підсушується під дією тепла трубопроводів тощо.

Заземлювач природний – електропровідні частини комунікацій, будівель та споруд виробничого призначення, що перебувають у

зіткненні з землею і використовуються для заземлення. У якості природних заземлювачів можуть використовуватися:

- прокладені в землі водопровідні та інші металеві трубопроводи (за винятком трубопроводів горючих рідин, горючих або вибухонебезпечних газів);
- обсадні труби свердловин;
- металеві шпунти гідротехнічних споруд;
- металеві конструкції та арматура залізобетонних конструкцій будівель та споруд, які мають з'єднання із землею;
- свинцеві оболонки кабелів, прокладених у землі;
- заземлювачі опор повітряних ліній електропередач, які з'єднані з заземлювальним пристроєм електроустановки за допомогою блискавко захисного троса, якщо трос не ізолюваний від опори;
- нульові проводи повітряних ліній електропередач до 1 кВ із повторними заземлювачами в кількості повітряних ліній не більше двох.

Залежно від місця розміщення заземлювачів відносно устаткування, що заземляється, розрізняють виносне і контурне заземлення.

Виносні заземлювачі розташовують на деякій відстані від устаткування (рис. 6.15).

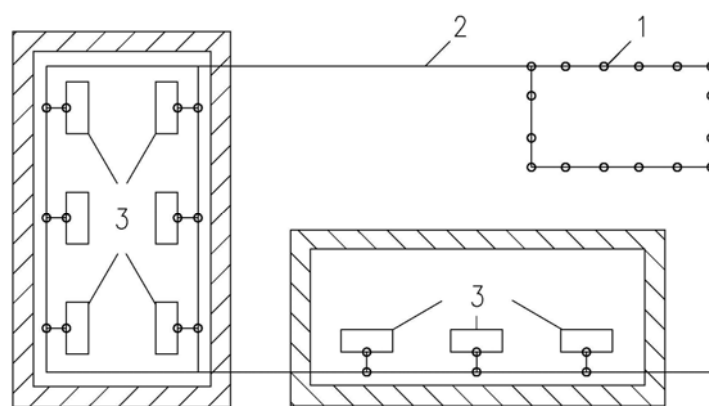


Рис. 6.15. Виносне заземлення

1 – заземлювач; 2 – заземлювальні провідники; 3 – устаткування

При цьому заземлені корпуси електроустановок знаходяться на землі з нульовим потенціалом, а людина, яка торкається корпусу, виявляється під повною напругою заземлювача.

Контурні заземлювачі розташовують по контуру довкола устаткування в безпосередній близькості, тому устаткування знаходиться в зоні розтікання струму (рис. 6.16).

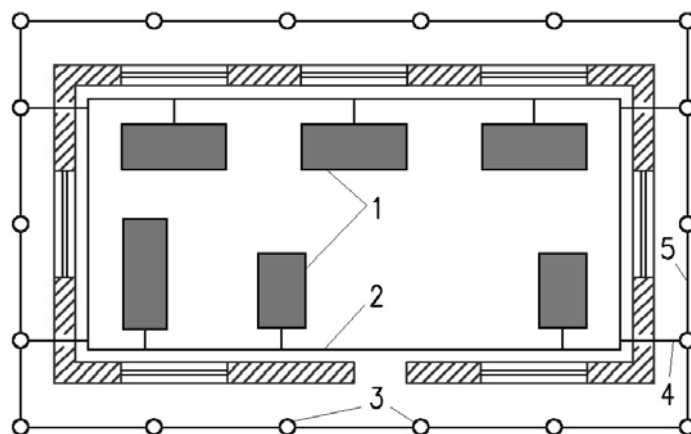


Рис. 6.16. Контурне заземлення

*1 – електроустаткування; 2 – внутрішній контур; 3 – заземлюючі труби;
4 – з'єднання внутрішнього контуру з зовнішнім; 5 – сполучна смуга
зовнішнього контуру*

У цьому випадку при замиканні на корпус ґрунту на території електроустановки набуває значення, близькі до потенціалу заземлювача і заземленого електроустаткування, і напруга дотику знижується.

Величина опору заземлюючого пристрою в установках напругою до 1000 В не повинна перевищувати:

- 10 Ом за сумарної потужності генераторів (трансформаторів) 100 кВА і менше;
- 4 Ом за сумарної потужності генераторів (трансформаторів) більше 100 кВА.

Опір заземлюючого пристрою електроустановок, що живляться від мережі напругою більше 1000 В, повинен бути:

- не більше 0,5 Ом в мережах з ефективно заземленою нейтраллю;

- в мережах, ізольованих від землі, не більше визначеного з виразу $125/I_{3,3}$ і приймається розрахунковим, але не більше 10 Ом.

ПУЕ передбачено проведення візуального контролю цілісності заземлювальних провідників та вимірювання опору заземлення. Такі вимірювання проводять, як правило, при найменшій провідності ґрунту: літом – при найбільшому висиханні чи зимою – при найбільшому промерзанні ґрунту. Вимірювання опору заземлення належить проводити після монтажу електроустановки, після її ремонту чи реконструкції, а також не рідше одного разу на рік.

Занулення – це навмисне електричне з'єднання із нульовим захисним проводом металевих неструмоведучих частин, які можуть опинитись під напругою внаслідок замикання на корпус або за інших причин.

Занулення призначено для усунення небезпеки ураження електричним струмом у разі дотику до корпусу та інших неструмоведучих металевих частин електроустановки, яка опинилася під напругою внаслідок замикання на землю. Вирішується ця задача швидким вимиканням від мережі пошкодженої електроустановки. З моменту виникнення замикання на корпус і до відключення електроустановки від мережі занулення виконує функцію захисного заземлення, тобто знижує напругу дотику до безпечних значень.

Принцип дії занулення – перетворення замикання на корпус в однофазне коротке замикання (тобто замикання між фазним та нульовим проводами) з метою викликати струм, значно більший, ніж робочий, спроможній забезпечити спрацювання захисту і тим самим автоматично відключити ушкоджену електроустановку від мережі. Принципова схема занулення представлена на рис. 6.17.

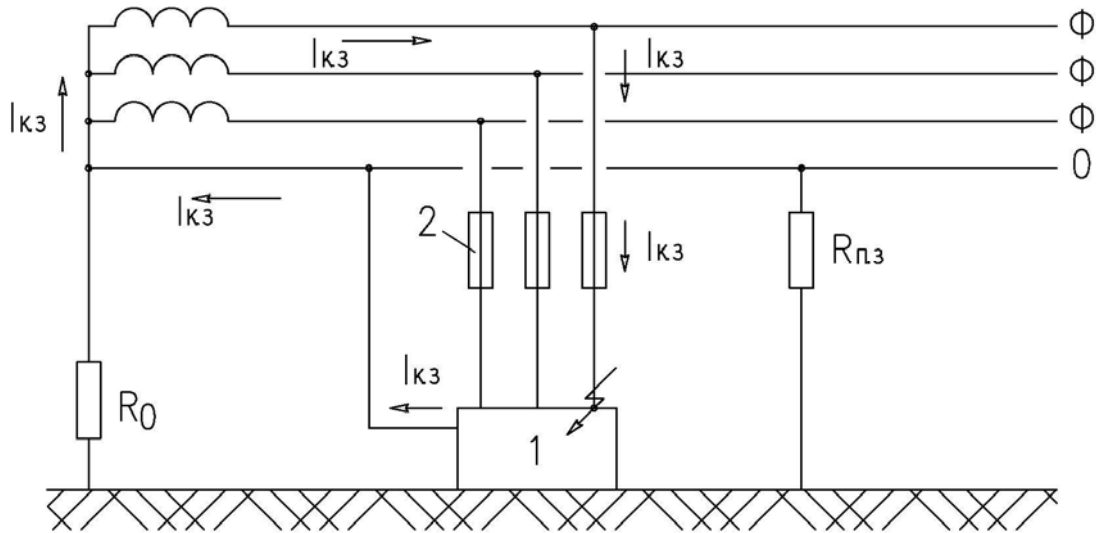


Рис. 6.17. Принципова схема занулення

1 – корпус; 2 – апарати захисту від струмів короткого замикання (запобіжники, автомати тощо); R_0 – опір нейтралі джерела струму; $R_{пз}$ – опір повторного заземлення нульового захисного проводу; $I_{кз}$ – струм короткого замикання

Розрізняють нульовий захисний та нульовий робочий провідники.

Нульовий захисний провідник – провідник, який з’єднує занулені частини з глухозаземленою нейтральною точкою обмотки джерела струму. Нульовий захисний провідник призначений для створення кола із малим опором для струму короткого замикання, достатнього для спрацювання захисту та швидкого відключення пошкодженої установки від мережі живлення.

Нульовий робочий провідник – провідник, який служить для живлення струмом електроприймачів та з’єднаний із глухо заземленою нейтральною точкою джерела струму. Нульовий робочий провід повинен мати ізоляцію, рівноцінну ізоляції фази проводів. Переріз повинен бути розрахований на довгочасне протікання робочого струму.

Як заземлені і нульові захисні провідники можуть бути використані:

- спеціально передбачені для цього провідники;
- металеві конструкції будівлі;

-
- арматура залізобетонних будівельних конструкцій і фундаментів;
 - металеві конструкції виробничого призначення (шахти ліфтів, каркаси розподільних пристроїв, підкранові шляхи);
 - сталеві труби електропроводів;
 - алюмінієві оболонки кабелів;
 - металеві кожухи і опорні конструкції шино проводів, металеві коробки і лотки електроустановок;
 - металеві стаціонарні відкрито прокладені трубопроводи, окрім трубопроводів горючих і вибухонебезпечних речовин і сумішей, каналізації і центрального опалювання.

Використання металевих оболонок трубчастих дротів, тросів при тросовій електропроводці, металевих оболонок ізоляційних трубок, металевих рукавів, а також броні і свинцевих оболонок дротів і кабелів, як заземлюючі або нульові захисні провідники забороняється.

Приєднання заземлюючих і нульових захисних провідників до частин устаткування, які підлягають заземленню або зануленню, повинно бути виконано зваркою або болтовим з'єднанням.

Для болтового з'єднання мають бути передбачені заходи проти послаблення і корозії контактного з'єднання.

Зварка заземлюючої проводки виконується внахлестку з довжиною шва, рівній подвійній ширині при прямокутному перетині або шестикратному діаметру – при круглому перетині провідників.

Кожний елемент електроустановки, що підлягає заземленню або зануленню, має бути приєднаний до мережі заземлення або занулення за допомогою окремого відгалуження. Послідовне включення в заземлюючий або нульовий провідник частин електроустановки, які заземляють або занулюють, забороняється. Це викликано тим, що при вилученні якого-небудь елемента установки для ремонту або заміни станеться розрив ланцюга заземлення.

Повторне заземлення нульового захисного проводу призначене для зменшення небезпеки поразки людей струмом, що виникає при

обриві нульового захисного проводу і замиканні фази на корпус за місцем обриву.

Ця небезпечна для людини напруга існує тривалий час, оскільки пошкоджена установка автоматично не відключається, а пошкодження важко виявити, аби провести відключення вручну.

При справному нульовому проводі наявність повторного заземлення приводить до вирівнювання потенціалів, тобто зниженню напруги дотику і кроку.

Повторні заземлення нульового робочого проводу виконують на кінцях повітряних ліній завдовжки більше 200 м, а також на введеннях від повітряних ліній до електроустановок, які підлягають зануленню. При цьому в першу чергу, слід використовувати природні заземлювачі, наприклад підземні частини опор, а також заземлюючі пристрої, призначені для захисту від грозових перенапружень.

У кабельних лініях повторне заземлення не вимагають, оскільки обрив нульового проводу в них маловірогідний.

Захисне вимикання – відключення електроустановки при пошкодженні ізоляції і переході напруги на не струмоведучі її елементи. Застосовується в доповнення до захисного заземлення (занулення) для забезпечення надійного захисту, перш за все, в умовах особливої небезпеки електротравм.

Небезпека ураження електричним струмом може виникнути: при зниженні опору ізоляції фаз відносно землі в результаті пошкодження; замиканні фаз на корпус електрообладнання; при появі в мережі більш високої напруги в результаті замикання між проводами повітряних ліній різних напруг або в результаті замикання в трансформаторі між обмотками вищої і нижчої напруги; під час випадкового дотику людини до струмоведучих частин електрообладнання, що перебуває під напругою.

У кожному із вказаних випадків у мережі відбуваються зміни електричних параметрів, що і служить імпульсом для спрацювання пристрою захисного вимикання.

Основними частинами пристрою захисного вимикання є прилад захисного вимикання і автоматичний вимикач.

Прилад захисного вимикання – це сукупність окремих елементів, які реагують на зміни певного параметра електричної мережі і подають сигнал на вимикання автоматичного вимикача. Такими елементами є:

- датчик – пристрій, що сприймає зміни параметра і перетворює його у відповідний сигнал (зазвичай датчиками служать реле різних типів);

- підсилювач, що призначений для підсилення сигналу датчика, якщо сигнал недостатній для вимикання вимикача;

- кола захисного вимикання;

- допоміжні елементи (сигнальні лампи, вимірювальні прилади тощо).

Автоматичний вимикач служить для вимикання електроустановки, яка захищається, у разі надходження відповідного сигналу від пристрою захисного вимикання. У мережах до 1000 В автоматичними вимикачами можуть бути: контактори з електромагнітним керуванням у вигляді котушки, яка утримує; магнітні пускачі із тепловим реле для автоматичного вимикання в разі перевантаження; автомати.

ГОСТ 12.4.155-85. “ССБТ. Устройства защитного отключения. Классификация. Общие технические требования” встановлює класифікацію та типи пристроїв захисного вимикання. Так, кожний пристрій залежно від типу улаштування і його призначення реагує на струми витікання, струм замикання на землю, напругу корпусу відносно землі, напругу фази відносно землі, напругу нульової послідовності, струм нульової послідовності і оперативний струм. Застосовуються також пристрої, засновані на вентильних схемах, які реагують на зміни випрямлених струмів, що надходять від вентилів, підключених до фазних проводів мережі, що контролюється. Широко застосовуються комбіновані пристрої, які реагують на зміни декількох параметрів.

Існує багато схем захисного вимикання. Як приклад розглянемо схему пристрою захисного відключення, що реагує на струм нульової послідовності (рис. 6.21). Принцип їх дії полягає в швидкому

відключенні ділянки мережі або споживача електроенергії, якщо струм нульової послідовності перевищує деяке значення, при якому напруга дотику до корпусу або струмоведучої частини, що знаходиться під напругою, має найбільше тривале допустиме значення.

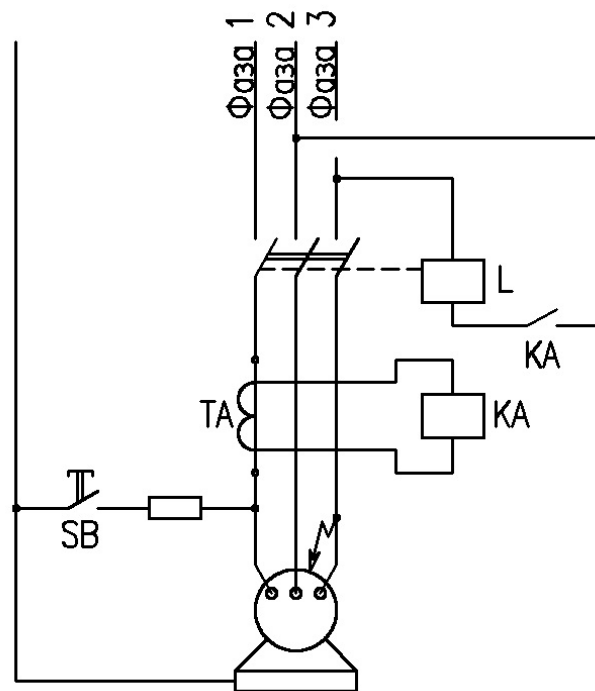


Рис. 6.21. Схема пристрою захисного відключення, що реагує на струм нульової послідовності TA - трансформатор струму нульової послідовності; KA – реле витоку; L – відключаюча котушка автоматичного вимикача; SB – кнопка перевірки справності

Датчиком в даній схемі служить трансформатор струму нульової послідовності, який призначений для формування сигналу при появі струму витоку на землю. Для посилення сигналу і видачі команди на відключення призначено реле витоку, яке включає схему посилення (двохкаскадний транзисторний підсилювач), перемикач уставок захисту і ланцюг контролю справності. Сфера застосування приладу захисного вимикання, що реагує на струм нульової послідовності, – мережі будь-якої напруги як із заземленою, так і з ізольованою нейтраллю.

Перевагами даних видів пристроїв, що реагують на струм нульової послідовності, є можливість вживання в мережах напруги з різними режимами нейтралі, висока міра надійності роботи, тобто мала кількість помилкових відключень, незалежність роботи пристрою від значення опору заземлень і опору нульового провідника.

6.7. Система електрозахисних засобів

6.7.1. Класифікація електрозахисних засобів

Електрозахисні засоби – вироби, що переносяться і перевозяться, які служать для захисту людей, працюючих з електроустановками, від ураження електричним струмом, дії електричної дуги та електромагнітного поля.

ДНАОП 1.1.10-1.07-01 “Правила експлуатації електрозахисних засобів” встановлює перелік засобів захисту, вимоги до них, обсяги і норми випробувань, порядок застосування, зберігання їх, а також норми комплектування засобами захисту електроустановок і виробничих бригад.

Залежно від призначення електрозахисні засоби поділяються на ізолювальні (ізолюючі штанги, кліщі, накладки, діелектричні рукавиці тощо), огорожувальні (огороження, щитки, ширми, плакати) та запобіжні (окуляри, каски, запобіжні пояси, рукавиці для захисту рук).

Відповідно до ДНАОП 1.1.10-1.07-01 “Правила експлуатації електрозахисних засобів” ізолювальні електрозахисні засоби поділяються на основні і додаткові.

Основні ізолювальні електрозахисні засоби, які повинні застосовуватись в електроустановках, наведено в табл. 6.6.

Таблиця 6.6

Основні електрозахисні засоби для роботи в електроустановках

<i>До 1000 В включно</i>	<i>Понад 1000 В</i>
Ізолювальні штанги	Ізолювальні штанги всіх видів
Ізолювальні кліщі	Ізолювальні кліщі
Електровимірювальні кліщі	Електровимірювальні кліщі
Показчики напруги	Показчики напруги
Діелектричні рукавички	Пристрої для створення безпечних умов праці під час проведення випробувань і вимірювань в електроустановках (показчики напруги для фазування, показчики пошкодження кабелів та ін.)
Інструмент з ізолювальним покриттям	

Додаткові електрозахисні засоби, які повинні застосовуватись в електроустановках, наведено в табл. 6.7.

Таблиця 6.7

Додаткові електрозахисні засоби для роботи в електроустановках

<i>До 1000 В включно</i>	<i>Понад 1000 В</i>
Діелектричне взуття	Діелектричні рукавички
Діелектричні килими	Діелектричне взуття
Ізолювальні підставки	Діелектричні килими
Ізолювальні накладки	Ізолювальні підставки
Ізолювальні ковпаки	Ізолювальні накладки
Сигналізатори напруги	Ізолювальні ковпаки
Захисні огороження (щити, ширми)	Штанги для перенесення і вирівнювання потенціалу
Переносні заземлення	Сигналізатори напруги
Плакати і знаки безпеки	Захисні огороження (щити, ширми)
Інші засоби захисту	Переносні заземлення
	Плакати і знаки безпеки
	Інші засоби захисту

Крім наведених в таблицях засобів захисту в електроустановках повинні застосовуватись такі ЗІЗ:

- захисні каски – для захисту голови;
- захисні окуляри і щитки – для захисту очей і обличчя;
- протигази і респіратори – для захисту органів дихання;
- рукавиці – для захисту рук;

– запобіжні пояси та страхувальні канати.
Основні види електрозахисних засобів наведені на рис. 6.18.



a



б



в



г



д



е



є



ж



з



и



к



л

Рис. 6.18. Електрозахисні засоби

*а – ізолювальні кліщі до 1000 В; б – ізолювальна штанга;
в – показчик напруги; г – сигналізатор напруги; д – переносні заземлення;
е – ізолювальна підставка; є – діелектричний килим; ж – електровимірювальні
кліщі; з – інструмент з ізолювальним покриттям; и – діелектричні рукавички;
к – діелектричні боти; л – діелектричні калоши*

Відповідальність за своєчасне забезпечення працівників і комплектування електроустановок випробуваними засобами захисту відповідно до норм комплектування, організацію належних умов зберігання, створення необхідного запасу, своєчасне проведення періодичних оглядів і випробувань, вилучення непридатних засобів і за організацію обліку їх несе власник цих засобів відповідно до НПАОП 0.00–4.01-08 “Положення про порядок забезпечення працівників спеціальним одягом, спеціальним взуттям та іншими засобами індивідуального захисту”.

6.7.2. Зберігання електрозахисних засобів

Засоби захисту необхідно зберігати і перевозити з дотриманням умов, що забезпечують виконання вимог заводів-виробників. Вони повинні бути захищені від зволоження, забруднення і механічних пошкоджень. Засоби захисту необхідно зберігати в закритих приміщеннях.

Засоби захисту з гуми та синтетичних матеріалів, що знаходяться в експлуатації, необхідно зберігати в спеціальних шафах, на

стелажах, полицях, в ящиках, сумках або в чохлах. Вони повинні бути захищені від впливу мастил, бензину, кислот, лугів та інших руйнівних речовин, а також від прямої дії сонячних променів і тепловипромінювання нагрівальних приладів.

Засоби захисту з гуми та синтетичних матеріалів, що знаходяться на складі, необхідно зберігати в сухому приміщенні за температури від 0 °С до плюс 25 °С.

Місця зберігання засобів захисту повинні бути обладнані гаками або кронштейнами для штанг, ізолювальних кліщів, переносних заземлень, плакатів і знаків безпеки, а також шафами, стелажми для діелектричних рукавичок, ботів, калош, килимів, ковпаків, ізолювальних накладок і підставок, рукавиць, запобіжних поясів і страхувальних канатів, захисних окулярів і масок, протигазів, покажчиків напруги тощо [ДНАОП 1.1.10-1.07-01 “Правила експлуатації електрозахисних засобів”].

6.7.3. Контроль за станом засобів захисту та їх облік

Усі електрозахисні засоби і запобіжні пояси, що перебувають в експлуатації, повинні мати інвентарні номери, за винятком захисних касок, діелектричних килимів, ізолювальних підставок, плакатів і знаків безпеки, захисних огорожень, а також штанг, які застосовують для перенесення і вирівнювання потенціалів.

Допускається використовувати для електрозахисних засобів і запобіжних поясів заводські номери.

Порядок нумерації для кожного виду засобів захисту встановлюють на підприємстві.

Інвентарний номер на засіб захисту необхідно наносити будь-яким способом, який не погіршує механічних або ізоляційних властивостей засобу захисту. Наприклад, інвентарний номер наносять фарбою або вибивають на металі безпосередньо на засобах захисту або на спеціальній бирці, що кріпиться до засобу захисту.

Якщо засіб захисту складається з кількох частин, які рознімаються, то загальний номер необхідно ставити на кожній частині.

У підрозділах підприємств і організацій, які застосовують засоби захисту, необхідно вести “Журнал обліку та зберігання засобів захисту”. Наявність і стан усіх засобів захисту повинні перевірятись періодичним оглядом не рідше 1 разу на 6 міс. працівником, який відповідає за їхній стан, із записом результатів огляду в журнал.

Засоби захисту, що видані для індивідуального користування, також необхідно зареєструвати в журналі.

6.7.4. Випробування електрозахисних засобів

Під час експлуатації засоби захисту повинні проходити такі випробування:

- експлуатаційні;
- періодичні;
- позачергові – після ремонту, заміни будь-яких деталей, за наявності ознак несправності.

Позачергові випробування засобів захисту повинні проводитись за нормами експлуатаційних випробувань.

На підприємствах-виробниках засобів захисту повинні проводитись приймально-здавальні, періодичні та типові механічні та електричні випробування засобів захисту, результати яких повинні оформлятись згідно з ДНАОП 1.1.10-1.07-01 “Правила експлуатації електрозахисних засобів”.

Механічні та електричні експлуатаційні випробування засобів захисту, а також електричні приймально-здавальні випробування засобів захисту повинні проводитись за нормами, наведеними у ДНАОП 1.1.10-1.07-01 “Правила експлуатації електрозахисних засобів”.

Під час проведення випробувань засобів захисту повинні перевірятись їхні механічні та електричні характеристики. Механічні

випробування засобів захисту повинні проводитись перед електричними.

Результати електричних і механічних випробувань засобів захисту необхідно записувати в спеціальний журнал у лабораторії, де проводять випробування. За наявності великої кількості засобів захисту з діелектричної гуми результати їхніх випробувань необхідно записувати в окремий “Журнал випробувань засобів захисту з діелектричної гуми (рукавичок, ботів, діелектричних калош та ізолювальних накладок)” згідно з ДНАОП 1.1.10-1.07-01 “Правила експлуатації електрозахисних засобів”.

Усі електричні випробування електрозахисних засобів з використанням підвищеної напруги повинні проводити спеціально навчені працівники.

Кожний засіб захисту перед проведенням випробувань необхідно оглянути – з метою перевірки розмірів, справності, комплектності, стану ізоляційної поверхні, наявності номера.

Основні засоби захисту повинні проходити випробування напругою:

– 3-кратною лінійною, але не менше 40 кВ – засоби захисту, що застосовуються в електроустановках напругою від 1 до 35 кВ включно;

– 3-кратною фазною – засоби захисту, що застосовуються в електроустановках напругою 110 кВ і більше.

Додаткові засоби захисту повинні проходити електричні експлуатаційні випробування, а також приймально-здавальні випробування повинні проводитися за нормами, наведеними у ДНАОП 1.1.10-1.07-01 “Правила експлуатації електрозахисних засобів”.

У разі виникнення пробою, перекриття по поверхні, поверхневих розрядів, збільшення протікання струмів через засоби захисту до значень, які перевищують нормовані, а також за наявності місцевих нагрівань від електричних втрат засіб захисту бракують і вилучають з експлуатації.

Вимоги випробування до окремих видів засобів захисту наведено у ДНАОП 1.1.10-1.07-01 “Правила експлуатації електрозахисних засобів”.

6.7.5. Правила застосування електрозахисних засобів

Електрозахисні засоби необхідно застосовувати в закритих електроустановках, а у відкритих електроустановках і на повітряних лініях електропередавання – тільки в суху погоду.

Просто неба в сиру погоду необхідно застосовувати тільки засоби захисту спеціальної конструкції, призначені для виконання робіт за таких умов. Забороняється використовувати електрозахисні засоби в паморозь, мряку та під час опадів.

Застосовувати ізолювальні штанги (крім вимірювальних), переносні заземлення, штанги-пилососи, покажчики напруги, ізолювальні та електровимірювальні кліщі дозволяється:

- в електроустановках напругою від 1 до 35 кВ – тільки із застосуванням діелектричних рукавичок;

- в електроустановках 110 кВ і більше, причому застосування діелектричних рукавичок разом з електрозахисними засобами повинно регламентуватись інструкціями з експлуатації цих виробів.

Застосовувати діелектричні рукавички під час виконання робіт в електроустановках з використанням вимірювальних штанг не обов’язково.

В електроустановках забороняється користуватись засобами захисту з терміном придатності, що минув.

Вимоги застосування окремих видів засобів захисту наведені у ДНАОП 1.1.10-1.07-01 “Правила експлуатації електрозахисних засобів”.

6.8. Організація безпечної експлуатації електроустановок

Основні організаційні й технічні вимоги до експлуатації електроустановок та електрообладнання споживачів встановлюються Правилами технічної експлуатації електроустановок споживачів та ДНАОП 0.00-1.21-98 “Правила безпечної експлуатації електроустановок”. Дані правила поширюються на діючі електроустановки напругою до 150 кВ включно, які належать споживачам електричної енергії, незалежно від форм власності та відомчої належності, а також на електроустановки населення напругою понад 1000 В.

6.8.1. Вимоги до працівників

Обслуговування електроустановок споживачів, обслуговування установок електротехнологічних процесів повинні здійснювати спеціально підготовлені електротехнічні працівники та електротехнологічні працівники. Перелік посад та професій електротехнічних та електротехнологічних працівників, яким необхідно мати відповідну групу з електробезпеки, затверджує роботодавець.

Працівники, які обслуговують електроустановки споживачів або технологічні процеси, які базуються на використанні електричної енергії, повинні мати вік понад 18 років.

При прийнятті на роботу, а також періодично стан здоров'я працівників повинен засвідчуватися медичним оглядом.

Для отримання групи I достатньо пройти інструктаж з електробезпеки в даній електроустановці з оформленням у журналі інструктажу. Видавати посвідчення працівникам з групою I не вимагається.

Працівникам віком молодше 18 років не дозволяється присвоювати групу вище II.

Для отримання чергової групи з електробезпеки необхідно мати мінімальний стаж роботи в електроустановках з попередньою групою, зазначений у ДНАОП 0.00-1.21-98 “Правила безпечної експлуатації електроустановок”.

Для отримання груп II - V працівники повинні:

- мати чітке уявлення про небезпеку, пов'язану з роботою в електроустановках;
- знати та вміти застосовувати на практиці ці та інші правила безпеки в обсязі, що відноситься до роботи, яка виконується;
- знати будову і принцип дії електроустановок;
- вміти практично надавати першу допомогу потерпілим у разі нещасних випадків.

Крім того, для отримання груп III, IV і V необхідно знати компоновку електроустановок та вміти організувати безпечне проведення робіт.

6.8.2. Навчання та інструктажі з електробезпеки

Навчання з технічної експлуатації електроустановок включає такі форми роботи з працівниками, що обслуговують електричні установки: проведення самого навчання з питань технічної експлуатації електроустановок, правил пожежної безпеки, перевірку знань з цих питань, а також інструктажі, стажування, дублювання, проведення аварійних тренувань та допуск до роботи.

Електротехнічні та електротехнологічні працівники повинні проходити інструктажі. Проведення інструктажів можна здійснювати разом з інструктажами з охорони праці і фіксувати у відповідному журналі. Відповідальність за організацію та проведення інструктажів, усіх форм навчання та перевірки знань з питань технології робіт, пожежної безпеки та охорони праці покладається на роботодавця.

У процесі трудової діяльності працівники проходять такі види навчання з питань технічної експлуатації електроустановок:

- професійне навчання кадрів на виробництві;

-
- періодичне навчання;
 - щорічне навчання на виробництві.

Особи, відповідальні за електрогосподарство, проходять не рідше одного разу на три роки періодичне навчання з питань технічної експлуатації електроустановок.

Щорічне навчання на виробництві проходять електротехнічні та електротехнологічні працівники, які зайняті на роботах з підвищеною небезпекою або там, де є потреба в професійному доборі. Списки цих працівників щорічно складаються та затверджуються роботодавцем.

Новопризначені працівники, що прийняті на роботу, пов'язану з обслуговуванням електроустановок, або при перерві в роботі понад один рік, проходять первинну перевірку знань. Первинна перевірка знань працівників повинна проводитись у терміни, установлені програмами і планами їх підготовки.

Періодичність навчання та періодичної перевірки знань з питань технології робіт, правил пожежної безпеки та охорони праці з присвоєнням відповідної групи з електробезпеки проводиться в такі терміни:

- первинне навчання та перевірка знань усіх працівників до початку виконання роботи;

- для працівників, які безпосередньо організовують та проводять роботи з оперативного обслуговування діючих електроустановок чи виконують у них налагоджувальні, електромонтажні, ремонтні, профілактичні випробування або експлуатують електроустановки у вибухонебезпечних, пожежонебезпечних зонах, – один раз на рік;

- для адміністративно-технічних працівників, які не належать до попередньої групи, а також для працівників з охорони праці, допущених до інспектування електроустановок, – один раз на три роки.

Перевірка знань з питань правил пожежної безпеки в працівників, які обслуговують електроустановки у вибухонебезпечних і пожежонебезпечних зонах, здійснюється один раз на рік, в інших випадках – один раз на три роки.

Забороняється допуск до роботи працівників, які не пройшли навчання та перевірку знань з питань технології робіт, правил пожежної безпеки, охорони праці, а також у разі закінчення терміну дії попередніх періодичних перевірок знань. Комісією з перевірок знань працівникові може бути присвоєна група з електробезпеки, яку він мав до перерви в роботі.

Після успішної перевірки знань працівник допускається до стажування тривалістю 2-15 змін і дублювання на робочому місці.

Допуск оформлюється наказом або розпорядженням керівника споживача (структурного підрозділу) з визначенням тривалості стажувань та призначенням працівника, відповідального за стажування.

Стажування проводиться під час спеціальної підготовки та під час підготовки на нову посаду. У процесі стажування працівник повинен:

- закріпити знання щодо правил технічної експлуатації електрообладнання, правил безпечної експлуатації технологічного обладнання та пожежної безпеки, технологічних і посадових інструкцій, інструкцій з охорони праці;

- оволодіти навичками орієнтування у виробничих ситуаціях у нормальних і аварійних умовах;

- засвоїти в конкретних умовах технологічні процеси та методи безаварійного керування обладнанням з метою забезпечення вимог технічної експлуатації, безпеки праці та економічної експлуатації устаткування, що обслуговується.

Тривалість стажування працівника встановлюється індивідуально в залежності від його рівня професійної освіти, досвіду роботи, професії (посади). Після закінчення стажування і перевірки знань ремонтні працівники допускаються до самостійної роботи, а оперативні – до дублювання.

Тривалість дублювання на робочому місці встановлюється рішенням комісії з перевірки знань і залежить від кваліфікації працівника та складності обладнання, яке він обслуговуватиме, але не менше шести змін. Під час дублювання особа, що навчається, може

робити оперативні перемикання або інші роботи в електроустановці тільки з дозволу і під наглядом відповідального працівника, який її навчає. Відповідальним за правильність дій дублера і дотримання ним нормативних документів та інструкцій є як працівник, який навчає, так і сам дублер.

6.8.3. Організаційні заходи з електробезпеки

Для безпечного проведення робіт слід вживати таких *організаційних заходів*:

- призначення працівників, відповідальних за безпечне проведення робіт;

- видавання наряду або розпорядження;
- видавання дозволу на підготовку робочих місць та на допуск;
- підготовка робочого місця та допуск до роботи;
- нагляд під час виконання роботи;
- переведення на інше робоче місце;
- оформлення перерв у роботі та її закінчення.

Відповідальними за безпечне проведення робіт є:

- працівник, який видає наряд, віддає розпорядження;
- працівник, який дає дозвіл на підготовку робочого місця та на допуск;
- працівник, який готує робоче місце;
- працівник, який допускає до роботи (допускач);
- керівник робіт;
- працівник, який спостерігає за безпечним виконанням робіт (наглядач);
- член бригади.

Видавання наряду або розпорядження

Право на видавання нарядів та віддавання розпоряджень надається керівникам та спеціалістам підприємства, які мають групу V. Наряд виписується у двох, а у тому разі, якщо він передається по телефону, радіо, – у трьох примірниках. Видавати наряд дозволяється

на термін тривалості робіт згідно з оперативною заявкою. Наряди, роботи за якими повністю завершено, слід зберігати протягом 30 діб, після чого їх можна знищити.

Розпорядження має разовий характер, термін його дії визначається тривалістю робочого дня (зміни) виконавців. Розпорядження можна передавати безпосередньо або за допомогою засобів зв'язку з наступним записом в оперативний журнал. Розпорядження на роботу віддається керівнику робіт і допускатчу або працівнику, який дає дозвіл на підготовку робочого місця та на допуск.

Видавання дозволу на підготовку робочих місць

Давати дозвіл на підготовку робочих місць мають право оперативні працівники з групою V. Дозвіл можна передавати працівнику, який виконує підготовку робочого місця та допуск працівників особисто, по телефону, радіо, з нарочним або через чергового проміжної підстанції. Забороняється видавати такий дозвіл на попередньо обумовлений час. Давати дозвіл на підготовку робочих місць можна тільки за умови, якщо у працівника, який видає цей дозвіл, є оригінал або копія наряду (розпорядження) чи заявка, якими визначено зміст роботи і технічні заходи для підготовки робочого місця.

Підготовка робочого місця та допуск до роботи

Підготовка робочих місць і допуск можуть проводитися тільки з дозволу оперативних працівників, а на підприємствах, де таких працівників немає, – з дозволу особи, яка видала наряд чи розпорядження за узгодженням з особою, відповідальною за електрогосподарство.

Забороняється змінювати передбачені нарядом (розпорядженням) заходи з підготовки робочих місць. Підготовку робочих місць, як правило, виконують два працівники, які мають право на оперативні перемикання в даній електроустановці.

Допускач разом з керівником робіт повинні перевірити виконання технічних заходів з підготовки робочого місця.

Допуск до роботи за нарядами та розпорядженнями слід проводити безпосередньо на робочому місці. Допуск проводиться після перевірки підготовки робочого місця. У цьому разі допускатч повинен:

- перевірити, чи відповідає склад бригади вказаному у наряді або розпорядженні. Перевірку слід проводити за іменними посвідченнями;

- провести інструктаж: ознайомити бригаду із змістом наряду, розпорядження; вказати межі робочого місця і підходи до нього; показати найближче до робочого місця обладнання та струмовідні частини приєднань, що ремонтуються, та суміжних приєднань, до яких забороняється наближатись незалежно від того, перебувають вони під напругою чи ні;

- довести бригаді, що напруга відсутня показом встановлених заземлень та перевіркою відсутності напруги, якщо заземлення не видно з робочих місць, а в електроустановках 35 кВ і нижче (де дозволяє конструктивне виконання без піднімання) – наступним дотиком рукою до струмовідних частин після перевірки відсутності напруги.

Допуск до роботи оформлюється в обох примірниках наряду, один з яких залишається у керівника робіт (наглядача), а другий – у допускатча.

Допуск до роботи за розпорядженням оформлюється в оперативному журналі або журналі обліку робіт за нарядами та розпорядженнями.

Нагляд за безпекою робіт

Після допуску до роботи нагляд за бригадою щодо виконання вимог безпеки покладається на керівника робіт (наглядача), якому слід так організувати свою роботу, щоб здійснювати контроль за членами бригади, перебуваючи (за можливості) на тій ділянці робочого місця, де виконується найбільш небезпечна робота.

Забороняється наглядачу суміщати нагляд з виконанням будь-якої роботи.

Переведення на інше робоче місце

В електроустановках понад 1000 В електростанцій та підстанцій переведення бригади на інше робоче місце здійснює допусkach. Переводити бригаду на інше робоче місце може також керівник робіт, якщо про це є запис у рядку “Окремі вказівки” наряду.

Оформлення перерв у роботі та її закінчення

Під час перерви у роботі протягом робочого дня (на обід, за умовами роботи) бригаду необхідно вивести з робочого місця, а двері розподільчого устаткування зачинити на замок.

Наряд залишається у керівника робіт (наглядача). Члени бригади не мають права повертатись після перерви на робоче місце без керівника робіт (наглядача). Після перерви керівник робіт зобов'язаний повторно перевірити підготовку робочого місця та здійснити допуск бригади до роботи без оформлення в наряді.

Під час перерви в роботі у зв'язку із закінченням робочого дня бригаду необхідно вивести з робочого місця. У цьому разі плакати, огороження, прапорці та заземлення не знімають.

Керівник робіт (наглядач) повинен здати наряд черговому, а у разі його відсутності залишити наряд у відведеному для цього місці, наприклад, у папці діючих нарядів. Закінчення роботи керівник роботи (наглядач) оформлює підписом у своєму примірнику наряду.

6.8.4. Технічні заходи з електробезпеки

До технічних заходів з електробезпеки належать:

- при проведенні робіт зі знаттям напруги в діючих електроустановках вимкнення установки від джерела живлення енергії; механічне блокування приводів апаратів, які здійснюють вимкнення, зняття запобіжників, від'єднання кінців лінії, яка здійснює електропостачання та інші заходи, що унеможливають випадкову подачу напруги до місця проведення робіт; вивішування заборонних плакатів; встановлення заземлення; обгородження

робочих місць або струмоведучих частин, що залишаються під напругою, і вивішування на огороженнях плакатів безпеки;

- при проведенні робіт без зняття напруги на струмоведучих частинах та поблизу них: виконання робіт за нарядом не менш ніж двома працівниками із застосуванням електрозахисних засобів, під постійним наглядом.

6.9. Надання першої допомоги при ураженні електричним струмом

6.9.1. Загальні відомості

Перша допомога – це комплекс заходів, спрямованих на відновлення або збереження життя та здоров'я потерпілого, які здійснюються не медичними працівниками (взаємодопомога) або самим потерпіли (самодопомога).

Одним із найважливіших елементів надання першої допомоги є її своєчасність: чим швидше вона надана, тим більше надії на благополучний результат.

У той же час, зволікання, запізніле та некваліфіковане надання допомоги може призвести до смерті потерпілого. Ось чому важливо, щоб кожен знав і вмів правильно та швидко надати необхідну допомогу потерпілому.

Усі працівники, що обслуговують електроустановки електричних станцій, підстанцій, електричних мереж, повинні періодично проходити інструктаж про способи надання першої допомоги, а також практичне навчання прийомам звільнення від електричного струму, виконання штучного дихання і зовнішнього масажу серця.

Відповідальність за організацію навчання несе керівник підприємства.

У місцях постійного чергування працівників повинні бути:

- набір (аптечка) необхідних медикаментів і медичних засобів для надання першої допомоги;

- вивішені на видних місцях плакати, на яких зображені основні способи надання першої допомоги (виконання штучного дихання, зовнішнього масажу серця).

Для правильної організації надання першої допомоги повинні виконуватися такі умови:

- на кожному підприємстві, у цеху, на ділянці електромережі тощо повинні бути призначені особи (у кожній зміні), відповідальні за придатність медикаментів і справний стан медичних засобів для надання першої допомоги, що зберігаються в аптечках і сумках першої допомоги, і за систематичне їх поповнення. На цих же осіб повинна покладатися відповідальність за передачу аптечок і сумок по зміні з відміткою в спеціальному журналі;

- керівник лікувально-профілактичної установи, що обслуговує дане підприємство, повинен щороку перевіряти практичні навички працівників при наданні першої допомоги із застосування манекена-тренажера, а також стан і своєчасне поповнення аптечок і сумок необхідними медикаментами і медичними засобами;

- допомога потерпілому, яка надається не медичними працівниками, не повинна замінити допомогу медичних працівників і повинна надаватися лише до прибуття лікаря; ця допомога повинна обмежуватися чітко визначеними видами (заходи по оживленню при “позірній” смерті, тимчасове зупинення кровотечі, перев’язування рани, опіку чи відмороження, іммобілізація перелому, перенесення і перевезення потерпілого);

- в аптечці, що зберігається в цеху, або в сумці першої допомоги, що знаходиться у бригадира чи майстра під час виконання роботи поза територією підприємства, повинні бути всі необхідні медикаменти.

6.9.2. Послідовність надання першої допомоги

Послідовність надання першої допомоги при ураженні електричним струмом представлена на рис. 6.19.



Рис. 6.19. Послідовність надання першої допомоги при ураженні електричним струмом

6.9.3. Звільнення від дії електричного струму

При ураженні електричним струмом необхідно, перш за все, негайно звільнити потерпілого від дії струму, оскільки від тривалості такої дії вагомо залежить важкість електротравми. Необхідно пам'ятати, що діяти треба швидше, але в той же час обережно, щоб самому не потрапити під напругу. Найнебезпечніший спосіб звільнення потерпілого від дії електричного струму – це вимкнення електроустановки, до якої доторкається потерпілий за допомогою найближчого вимикача, рубильника, чи іншого апарата для знеструмлення.

Якщо вимкнути установку досить швидко немає змоги, то необхідно звільнити потерпілого від струмоведучих частин, до яких він доторкається.

Для звільнення потерпілого від струмоведучих частин або проводу напругою до 1000 В необхідно скористатись палицею, дошкою, або будь-яким іншим сухим предметом, що не проводить електричний струм (рис. 6.20).



Рис. 6.20. Звільнення потерпілого від дії електричного струму відкиданням проводу сухою палицею

При цьому бажано ізолювати себе від землі (стати на суху дошку, неструмопровідну підстилку).

Можна також перерубати проводи сокирою з сухим дерев'яним топорищем або перекусити їх інструментом з ізолювальними рукоятками (кусачками, пасажитами). Перерубати проводи необхідно пофазно, тобто кожний провід окремо та різній висоті (рис. 6.21).



Рис. 6.21. Звільнення потерпілого від дії електричного струму перерубуванням проводів сокирою

Для звільнення потерпілого від струмоведучих частин можна також відтягнути його за одяг (якщо він сухий і відстає від тіла), наприклад за поли халата чи піджака (рис. 6.22). При цьому необхідно уникати доторкання до навколишніх металевих предметів та відкритих частин тіла. Для ізоляції рук, особливо коли необхідно доторкнутися до тіла потерпілого, рятівник повинен надягнути діелектричні рукавички або обмотати руку сухим одягом. При відтягуванні потерпілого від струмоведучих частин рекомендується це робити однією рукою.



Рис. 6.22. Звільнення потерпілого від дії електричного струму відтягненням його від електромережі

Якщо електричний струм проходить у землю через потерпілого і він судомно стискає в руці один струмоведучий елемент, то простіше припинити дію струму, відокремивши потерпілого від землі (підсунувши під нього суху дошку або відтягнувши ноги від землі мотузкою, чи за сухі штани). При цьому необхідно пам'ятати про особисту безпеку.

Для звільнення потерпілого від струмоведучих частин та проводів, що знаходяться під напругою вище 1000 В, необхідно надягнути діелектричні рукавички та боти і діяти ізольованою штангою або кліщами, що розраховані на відповідну напругу (рис. 6.23). При цьому необхідно пам'ятати про небезпеку крокової напруги, якщо провід лежить на землі.



Рис. 6.23. Звільнення потерпілого від дії електричного струму напругою вище 1000 В

6.9.4. Визначення стану потерпілого

Після звільнення потерпілого від дії електричного струму необхідно оцінити його стан. Ознаки, за якими можна швидко визначити стан потерпілого, такі:

- свідомість: ясна, порушена (потерпілий “загальмований”, збуджений), відсутня;
- колір шкіри і видимих слизових оболонок (губ, очей): рожевий, синюшний, блідий;
- дихання: нормальне, порушене (неправильне, поверхневе, хриплячи), відсутнє;
- пульси на сонних артеріях: добре визначається (ритм правильний або неправильний), погано визначається, відсутній;
- зіниці: звужені, розширені.

Колір шкіри і наявність дихання (за підйманням і опусканням грудної клітки) оцінюють візуально. Не можна втрачати дорогоцінний час на прикладення до рота і носа дзеркала, блискучих металевих предметів. Про втрату свідомості теж, як правило, судять візуально, і щоб остаточно переконатися в її відсутності, можна звернутися до потерпілого з питанням про самопочуття.

Пульс на сонній артерії прощупують подушечками другого, третього і четвертого пальців руки, переміщуючи палець по шиї

потерпілого від кадика до хребта. Прийоми визначення пульсу на сонній артерії дуже легко відпрацювати на собі чи своїх близьких.

Якщо очі потерпілого закриті, ширину зіниць визначають таким чином: подушечки вказівних пальців кладуть на верхні повіки обох очей потерпілого і, злегка притискуючи їх до очних яблук, піднімають вгору. При цьому очна щілина відкривається і на білому фоні видно округлу райдужну оболонку, а в центрі її – округлої форми чорні зіниці, стан котрих (вузькі чи широкі) оцінюють за тим, яку площу райдужної оболонки вони займають.

Як правило, міру порушення свідомості, колір шкіри і стан дихання можна оцінювати одночасно прощупуванням пульсу, що віднімає не більше 1 хв. Огляд зіниць вдається провести за кілька секунд.

Якщо у потерпілого втрачена свідомість, відсутні дихання і пульс, колір шкіри синюшний, а зіниці широкі (0,5 см в діаметрі), можна вважати, що він знаходиться в стані клінічної смерті. У такому випадку треба негайно приступити до оживлення організму за допомогою штучного дихання способом “з рота в рот” або з “рота в ніс” і зовнішнього масажу серця.

Якщо потерпілий дихає дуже рідко і судомно, але у нього прощупується пульс, необхідно зразу ж почати робити штучне дихання. Не обов’язково, щоб при проведенні штучного дихання потерпілий знаходився у горизонтальному положенні.

Якщо потерпілий при свідомості із збереженням стійкого дихання і пульсу, його треба покласти на підстилку; розстебнути одяг, що заважає диханню, створити приплив свіжого повітря; зігріти тіло, якщо холодно; забезпечити прохолоду, якщо жарко; забезпечити повній спокій, безперервно спостерігаючи за пульсом і диханням; видалити зайвих людей.

Якщо потерпілий непритомний, необхідно спостерігати за його диханням. У випадку порушення дихання через западання язика, треба висунути нижню щелепу потерпілого вперед, взявшись пальцями обох рук за її кути, і підтримувати її в такому положенні доти, доки не припиниться западання язика.

Ні в яком разі не можна дозволяти потерпілому рухатися, а тим паче продовжувати роботу. Тільки лікар може вирішати питання про стан здоров'я потерпілого.

Ні в якому разі не можна закопувати потерпілого в землю, то що це завдасть йому шкоди і призведе до втрати дорогих для його врятування хвилин.

6.9.5. Способи оживлення організму у випадку клінічної смерті

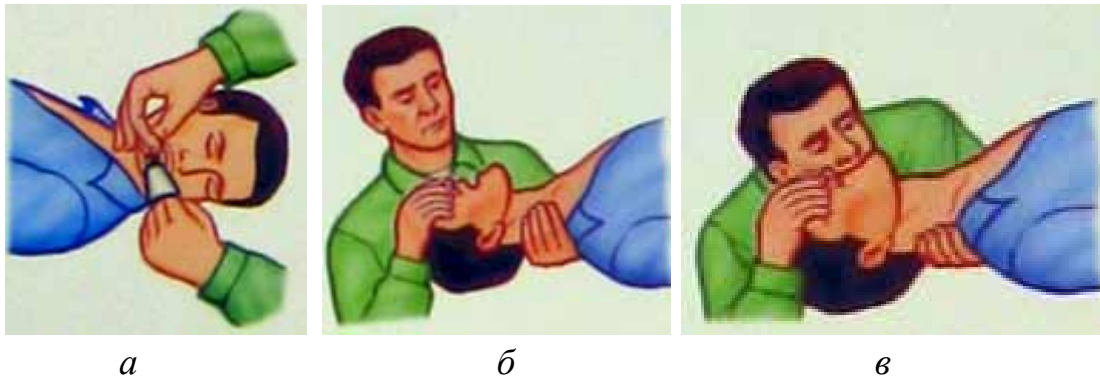
До способів оживлення організму у випадку клінічної смерті належать штучне дихання та непрямий масаж серця.

Штучне дихання здійснюється в тих випадках, коли потерпілий не дихає, або дихає дуже погано, а також якщо його дихання постійно погіршується незалежно від того, чим це викликано: ураженням електричним струмом, отруєнням, утоплення тощо.

Найефективнішим способом штучного дихання є вдування повітря в ніс або рот потерпілого. Такий спосіб називають “рот до рота” або “рот до носа”. У ніс вдувають повітря тоді, коли у хворого ушкодженні губи, нижня або верхня щелепа.

Для проведення штучного дихання потерпілого слід покласти на спину, розстебнути одяг, що заважає диханню. Перед тим, як розпочати штучне дихання, необхідно в першу чергу забезпечити прохідність верхніх дихальних шляхів, які у непритомного потерпілого, що лежить на спині, завжди закриті запалим язиком. Крім того, у порожнині рота може знаходитись сторонній вміст (блювотні маси, зсунуті зубні протези, пісок, мул, трава), який необхідно видалити пальцем, обгорнутим носовою хустинкою або бинтом (рис. 6.24, а). Після цього той, хто надає допомогу, розташовується збоку від голови потерпілого, одну руку підсовує під його шию, а долонею лівої руки надавлює на його лоб, максимально закидаючи голову назад (рис. 6.24, б). При цьому корінь язика піднімається і звільняє вхід до гортані, а рот потерпілого

відкривається. Той, хто надає допомогу, нахилиється до обличчя потерпілого, робить глибокий вдих відкритим ротом, щільно охоплює губами відкритий рот потерпілого і робить енергійний видих, з деяким зусиллям вдуваючи повітря в його рот; одночасно він закриває ніс потерпілого щогою або пальцями руки, яка знаходиться на лобі (рис. 6.24, в).



*Рис. 6.24. Техніка проведення штучного дихання способом “з рота в рот”
а - очищення рота і глотки потерпілого; б – положення голови потерпілого
під час виконання штучного дихання; в – виконання штучного дихання
способом “рот в рот”*

При цьому обов’язково треба спостерігати за грудною кліткою потерпілого, яка повинна підніматися. Як тільки грудна клітка піднялася, вдування повітря призупиняють, той, хто надає допомогу, повертає своє обличчя вбік, при цьому відбувається пасивний видих потерпілого.

Якщо у потерпілого добре визначається пульс і необхідне тільки штучне дихання, то інтервал між штучними вдихами повинен складати 5 с (12 дихальних циклів на хвилину).

Якщо після вдування повітря грудна клітка не розширюється, необхідно висунути нижню щелепу потерпілого вперед. Для цього чотирма пальцями обох рук захоплюють нижню щелепу потерпілого ззаду за кути і, впираючись великими пальцями в її край нижче рота, відтягують і висувають щелепу вперед так, щоб нижні зуби стояли спереду верхніх (рис. 6.25).

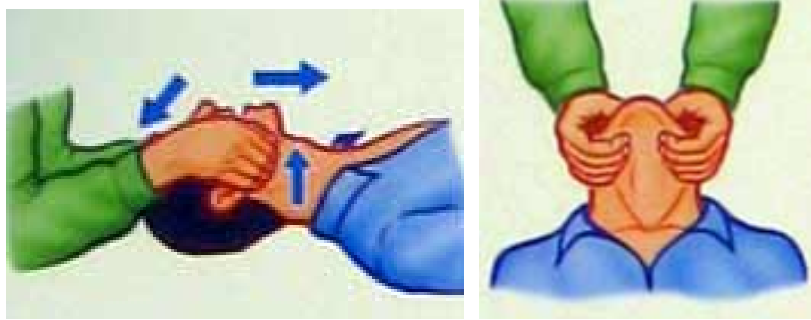


Рис. 6.25. Техніка реанімації

Якщо щелепи потерпілого міцно стиснуті і відкрити рот не вдається, треба проводити штучне дихання способом “рот в ніс”. Для цього однією долонею зафіксуйте голову потерпілого, а іншою обхопите його підборіддя. Висуньте нижню щелепу трохи вперед і щільно стуліть її у верхній. Губи затисніть великим пальцем. Наберіть у легені повітря. Щільно обхватите губами підставу носа потерпілого, але так, щоб не затискати носові отвори, і енергійно вдуйте в нього повітря. Звільніть ніс, стежте за пасивним видихом (рис. 6.26).

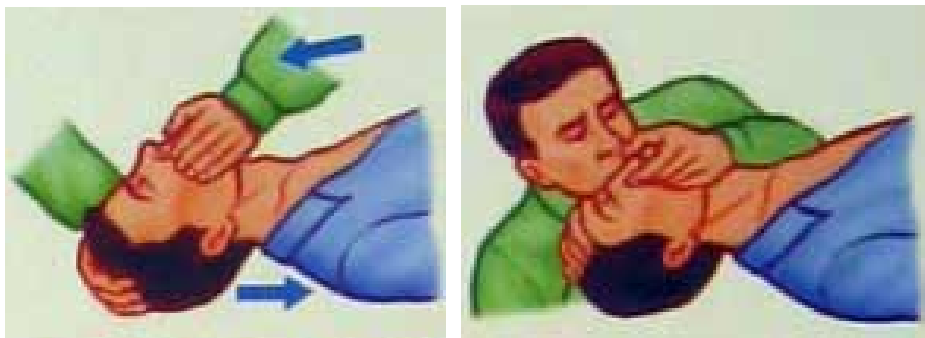


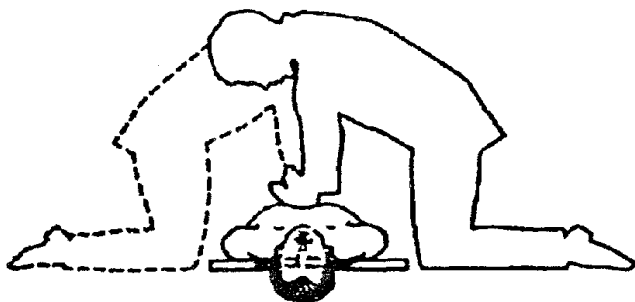
Рис. 6.26. Техніка проведення штучного дихання способом “з рота в ніс”

6.9.6. Зовнішній масаж серця

При тяжких ушкодженнях часом припиняється дихання і серцева діяльність. Тоді у потерпілого настає так звана клінічна смерть. У нього не промацується пульсація сонної артерії на шиї, не прослуховується серцебиття, припиняється дихання, зіниці розширюються, шкірні покриви й слизові оболонки губ – синюшні. Через 5-6 хвилин після настання клінічної смерті відбуваються необоротні зміни в нервових клітинах центрів головного мозку, що керують життєво важливими функціями організму. Внаслідок цього настає біологічна смерть. З клінічної смерті потерпілого можуть вивести лише негайні (не пізніше як через 4-10 хвилин після її настання) й енергійні заходи, спрямовані на відновлення серцевої діяльності та дихання.

У разі зупинки серця, не гаючи ні секунди, потерпілого треба укласти на рівну жорстку основу: лавку, підлогу, у крайньому випадку підкласти під спину дошку.

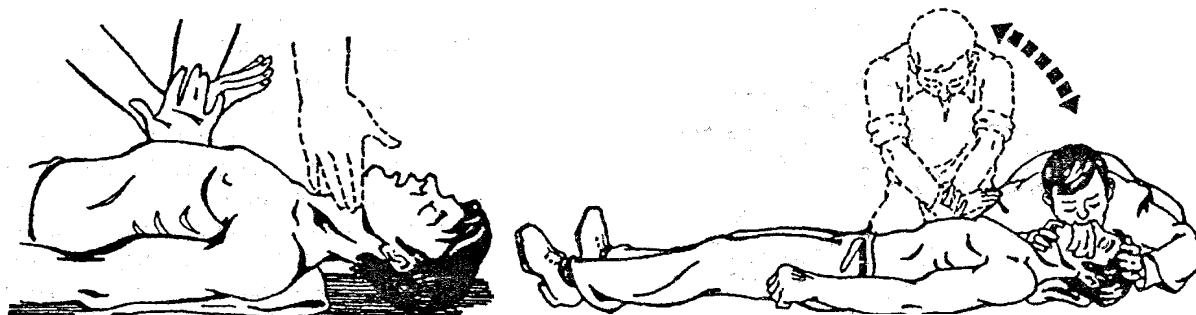
Якщо допомогу надає одна особа, вона розташовується на колінах збоку від потерпілого (поряд з ним), і, нахилившись, робить два швидких енергійних вдювання (способом “з рота в рот” або “з рота в ніс”), потім відхиляється назад, залишаючись з того ж боку від потерпілого, долоню однієї руки кладе на нижню половину грудини (відступивши на два пальці вище від її нижнього краю), а пальці піднімає (рис. 6.27).



а



б



в

г

Рис. 6.27. Техніка проведення зовнішнього масажу серця

а – положення того, хто надає допомогу під час виконання зовнішнього масажу серця; б – місце розташування рук під час виконання зовнішнього масажу серця; в – правильне положення рук під час виконання зовнішнього масажу серця і визначення пульсу по сонній артерії (пунктиром); г – проведення штучного дихання та зовнішнього масажу серця однією людиною

Долоню другої руки треба покласти зверху першої поперек або вздовж і натискати, допомагаючи нахилом свого тулуба. Руки при натисканні повинні бути випростані у ліктьових суглобах.

Натискання треба проводити різкими поштовхами так, щоб зміщати грудину щораз на 4-5 см, тривалість натискання не більше 0,5 с, інтервал між двома натисканнями 0,5 с. У паузах руки з грудини не знімають, пальці залишаються прямими, руки повністю випростані у ліктьових суглобах.

Якщо оживлення проводить одна особа, то на кожні два вдування вона робить 15 натискань на грудину. За 1 хв необхідно зробити не менше 60 натискань і 12 вдувань, тобто виконати 72 маніпуляції, то темп реанімаційних заходів повинен бути високим.

Якщо участь у реанімації беруть дві особи (рис. 6.28) співвідношення “дихання-масаж” становить 1: 5. Під час штучного вдиху потерпілого той, хто робить масаж серця, натискання не проводить, тому що зусилля, які розвиваються при натисканні, значно більше, ніж при вдуванні.

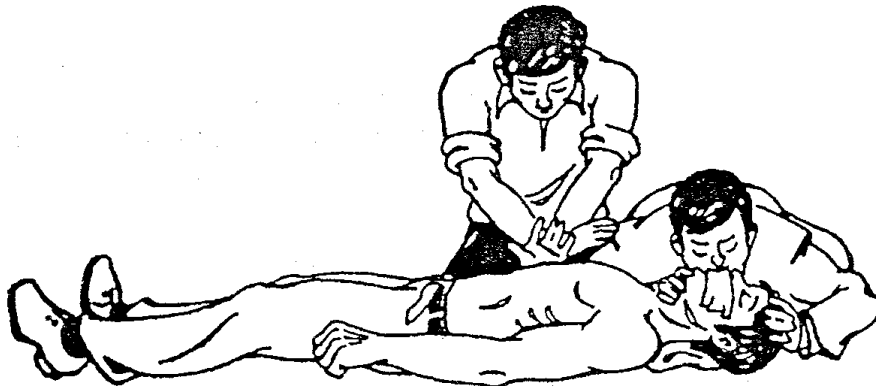


Рис. 6.28. Проведення штучного дихання та зовнішнього масажу серця двома особами

Якщо реанімаційні заходи проводяться правильно, шкіра потерпілого рожевіє, зіниці його очей звужуються, самостійне дихання відновлюється. Пульс на сонних артеріях під час масажу серця повинен добре прощупуватись.

Після того, як відновиться серцева діяльність і буде добре прощупуватися пульс, масаж серця негайно припиняють. Якщо серцева діяльність або самостійне дихання не відновились, але реанімаційні заходи ефективні, то їх можна припинити тільки після передачі потерпілого медичним працівникам. У разі неефективності штучного дихання і закритого масажу серця реанімацію припиняють через 30 хв.

Питання до теми 6

для самоперевірки та контролю засвоєння знань

1. Назвіть види дії електричного струму на організм людини.
2. На які види підрозділяються електричні травми?
3. Які основні причини електротравматизму на виробництві?
4. Які фактори впливають на наслідки ураження електричним струмом?
5. Як класифікуються приміщення за ступенем небезпеки ураження електричним струмом?
6. У чому полягає небезпека при однофазному доторканні?

-
7. У чому полягає небезпека при двофазному доторканні?
 8. Поясніть, що таке напруга дотику та напруга кроку?
 9. Як класифікуються заходи та засоби безпечної експлуатації електроустановок?
 10. Які технічні засоби безпечної експлуатації електроустановок застосовуються при нормальних режимах роботи?
 11. Які існують технічні засоби безпечної експлуатації електроустановок застосовуються при переході напруги на нормальнонеструмоведачі частини?
 12. Які електрозахисні засоби використовують для безпечної експлуатації електроустановок?
 13. Назвіть основні організаційні та технічні заходи безпечної експлуатації електроустановок.
 14. Скільки встановлено кваліфікаційних груп з електробезпеки, що є характерним для них?
 15. Як здійснюється перша допомога при ураженні електричним струмом?

ГЛОСАРІЙ ДО ТЕМИ 6

Вимикання захисне – швидкодіючий захист, що забезпечує автоматичне вимикання електроустановки у разі виникнення в ній небезпеки ураження електричним струмом.

Вирівнювання потенціалу – метод зниження напруг дотику та кроку між точками електричного кола, до яких можливий одночасний дотик або на яких людина може стояти одночасно.

Дотик однофазний – дотик до однієї фази електроустановки, що перебуває під напругою.

Дотик двофазний – одночасний дотик до двох фаз електроустановки, що перебуває під напругою.

Електробезпека – система організаційних і технічних заходів і засобів, які забезпечують захист людей від шкідливої і небезпечної дії електричного струму, електричної дуги, електромагнітного поля і статичної електрики.

Електротравма – травма, викликана дією електричного струму або електричної дуги.

Електротравматизм – явище, що характеризується сукупністю електротравм.

Електроустановка – установка, в якій виробляється, перетворюється, передається, розподіляється або споживається електрична енергія.

Електроустановка побутова – електроустановка, що використовується в житлових, комунальних та громадських спорудах усіх типів, з якою можуть взаємодіяти як дорослі, так і діти.

Електроустановка діюча – електроустановка або її дільниця, яка перебуває під напругою, або на яку напруга може бути подана вмиканням комутаційних апаратів.

Заземлення захисне – навмисне електричне з'єднання з землею або її еквівалентом металевих не струмоведучих частин, які можуть опинитись під напругою.

Заземлювач природний – електропровідні частини комунікацій, будівель та споруд виробничого призначення, що перебувають у зіткненні з землею і використовуються для заземлення.

Заземлювач штучний – заземлювач, що спеціально виконується для заземлення.

Занулення – навмисне електричне з'єднання з нулевим захисним проводом металевих не струмоведучих частин, які можуть опинитись під напругою.

Засоби електрозахисні – вироби, які служать для захисту людей, працюючих з електроустановками, від ураження електричним струмом, дії електричної дуги та електромагнітного поля.

Засіб електрозахисний основний – електроізолювальний засіб, ізоляція якого довгий час витримує робочу напругу електроустановки і який дозволяє працювати на струмовідних частинах, що перебувають під напругою.

Засіб електрозахисний додатковий – електроізолювальний засіб, який сам по собі не може за даної напруги забезпечити захист від ураження електричним струмом; він доповнює основний засіб захисту, а також може захищати від напруги дотику і напруги кроку.

Знаки електробезпеки – знаки, призначені для попередження працівників про можливу небезпеку, про необхідність застосування відповідних засобів захисту, а також такі, що дозволяють або забороняють певні дії працівників.

Зона небезпечна – простір, в якому можлива дія на працівника небезпечного та (або) шкідливого виробничого факторів.

Зона нульового потенціалу – зона землі за межами зони розтікання струму замикання на землю.

Зона розтікання струму на землю – зона землі, за межами якої електричний потенціал, обумовлений струмами замикання на землю, може бути умовно прийнятим рівним нулю.

Ізоляція подвійна – електрична ізоляція, яка складається з основної та додаткової ізоляції.

Ізоляція додаткова – електрична ізоляція, що передбачається додатково до робочої ізоляції для захисту від ураження електричним струмом у разі пошкодження робочої ізоляції.

Ізоляція робоча – електрична ізоляція струмоведучих частин електроустановки, що забезпечує її нормальну роботу та захист від ураження електричним струмом.

Ізоляція підсилена – покращена робоча ізоляція, що забезпечує такий же ступінь захисту від ураження електричним струмом, як і подвійна ізоляція.

Напруга мала – номінальна напруга не більш як 42 В, що застосовується з метою зменшення небезпеки ураження електричним струмом.

Напруга дотику – напруга між двома точками кола струму, до яких одночасно дотикається людина.

Напруга кроку – напруга між двома точками землі (підлоги), зумовлена розтіканням струму замикання на землю, у разі одночасного доторкання до них ногами людини.

Нейтраль глухо заземлена – нейтраль трансформатора або генератора, приєднана до заземлювального пристрою безпосередньо або через малий опір (наприклад, через трансформатори струму).

Нейтраль ізольована – нейтраль трансформатора або генератора, не приєднана до заземлювального пристрою або приєднана до нього через прилади сигналізації, вимірів, захисту, заземлювальні або дугогасні реактори та подібні до них пристрої, які мають великий опір.

Провідник заземлювальний – провідник, що з'єднує заземлювальні частини з заземлювачем.

Провідник нульовий захисний – провідник, що з'єднує незанулені частини з глухо заземленою нейтральною точкою обмотки джерела струму або її еквівалентом.

-
- Провідник нульовий робочий** – провідник, який використовується для живлення електроприймачів, з'єднаний з глухо заземленою нейтраллю генератора або трансформатора в мережах трифазного струму, з глухо заземленим відводом джерела однофазного струму, з глухо заземленою середньою точкою в трипровідних мережах постійного струму.
- Розділення мережі електричне** – розділення електричної мережі на окремі електрично не пов'язані ділянки за допомогою розподільного трансформатора.
- Споживач електричної енергії** – електроприймач або група електроприймачів, об'єднаних технологічним процесом і розміщених на визначеній території.
- Струм замикання на землю** – струм, що проходить через місце замикання на землю.
- Струм невідпускаючий** – електричний струм, що викликає під час проходження через людину непереборимі судорожні скорочення м'язів руки, в якій затиснутий провідник.
- Струм невідпускаючий пороговий** – найменше значення невідпускаючого струму.
- Струм відпускаючий** – електричний струм, що не викликає під час проходження через тіло людини непереборимих судорожних скорочень м'язів руки, в якій затиснутий провідник.
- Струм відчутний** – електричний струм, що викликає під час проходження через організм людини відчутні подразнення.
- Струм відчутний пороговий** – найменше значення відчутного струму.
- Струм фібриляційний** – електричний струм, що викликає під час проходження через організм людину фібриляцію серця.
- Струм фібриляційний пороговий** – найменше значення фібриляційного струму.
- Трансформатор розподільний** – спеціальний трансформатор, призначений для відокремлення приймача енергії від первинної електричної мережі і мережі заземлення.

Рекомендована література до теми 6

Основна

1. *Воронов Ігор Олексійович, Коваленко Іван Денисович, Афанасьєв Павло Валентинович, Булгач Тетяна Вікторівна.* Основи охорони праці : навч. посібник. – К. : Генеза, 2004. – 263 с.
2. *Гогіташвілі Г. Г.* Основи охорони праці : навч. посіб. – 4-те вид., випр. і доп. / Г. Г. Гогіташвілі, В. М. Лапін. – К. : Знання, 2008. – 302 с.
3. *Гандзюк М. П.* Основи охорони праці : підручник. – 4-е вид. / М. П. Гандзюк, Є. П. Желібо, М. О. Халімовський ; за ред. М. П. Гандзюка. – К. : Каравела, 2008. – 383 с.
4. *Гряник Г. М.* Охорона праці : навч. посібник для студ. та викладачів вищих навч. закладів інженерних спец. / Г. М. Гряник, С. Д. Лехман, Д. А. Бутко, В. А. Луценков, В. І. Работягов. – К. : Урожай, 1994. – 272 с.
5. *Грищук М. В.* Основи охорони праці : навч.-метод. посібник / Національний ун-т “Острозька академія”. – Острог, 2003. – 224 с.
6. *Жидецький В. Ц.* Основи охорони праці : підручник / В. Ц. Жидецький. – Вид. 3-є, перераб. і доп. – Львів : УАД, 2006. – 336 с.
7. *Зацарний Віктор Васильович, Сабарно Ростислав Валеріанович.* Охорона праці : навч. посіб. для дистанц. навч. / Відкритий міжнародний ун-т розвитку людини “Україна”. – К. : Університет “Україна”, 2006. – 303с.
8. *Зеркалов Дмитро Володимирович.* Основи охорони праці : навч. посіб. / Міжнародна академія наук екології та безпеки життєдіяльності. – К. : Науковий світ, 2000. – 278с.
9. *Кузнецов В.* Охрана труда на предприятии / В. Кузнецов. – 4-е изд., перераб. и доп. – Харьков : Фактор, 2007. – 721 с.
10. *Керб Л. П.* Основи охорони праці : навч. посіб. / Л. П. Керб. – К. : КНЕУ, 2005. – 215 с.
11. *Медведев, Э. Н.* Основы охраны труда : учеб. пособие для студентов вузов / Э. Н. Медведев, Г. Ф. Сорокин. – Донецк : Норд-Пресс, 2006.
12. Основи охорони праці : підруч. для студ. вищ. навч. закл. / за ред. К. Н. Ткачука і М. О. Халімовського. – К. : Основа, 2003. – 471 с.

Додаткова

1. *Гажаман В. И.* Электробезопасность на производстве / В. И. Гажаман. – К., 1998. – 272 с.

-
2. *Гордон Г. Ю.* Электротравматизм и его предупреждение / Г. Ю. Гордон, Л. И. Вайнштейн. – М. : Энергоатомиздат, 1986. – 256 с.
 3. *Кораблев В. П.* Электробезопасность на предприятиях химической промышленности: справ. изд. / В. П. Кораблев. – М. : Химия, 1991. – 240 с.
 4. *Корольков В. И.* Электробезопасность на промышленных предприятиях / В. И. Корольков. – М. : Машиностроение, 1970. – 520 с.
 5. *Менумеров Р. М.* Електробезпека / Р. М. Менумеров. – Симферополь : Тезис, 2008. – 160 с.
 6. *Манойлов В. Е.* Основы электробезопасности / В. Е. Манойлов. – 5-е изд., перераб. и доп. – Л. : Энергоатомиздат. Ленингр. отд-ние, 1991. – 479 с.
 7. *Маренко А. К.* Введение в электробезопасность / А. К. Маренко. – М. : Профиздат, 1991. – 76 с.

Перелік законодавчих та нормативно-правових актів з охорони праці до теми 6

- НПАОП 0.00-1.29-97 “Правила захисту від статичної електрики”.
- ДНАОП 1.1.10-1.07-01 “Правила експлуатації електрозахисних засобів”.
- НПАОП 40.1.-1.32-01 “Правила будови електроустановок. Електрообладнання спеціальних установок”.
- Правила технічної експлуатації електроустановок споживачів.
- ГОСТ 12.1.009-76. “ССБТ. Электробезопасность. Термины и определения”.
- ГОСТ 12.1.013-78. “ССБТ. Строительство. Электробезопасность. Общие требования”.
- ГОСТ 12.1.019-79. “ССБТ. Электробезопасность. Общие требования и номенклатура видов защиты”.
- ГОСТ 12.1.030-81. “ССБТ. Электробезопасность. Защитное заземление. Зануление”.
- ГОСТ 12.4.155-85. “ССБТ. Устройства защитного отключения. Классификация. Общие технические требования”.

-
- ГОСТ 12.1.038-82. “ССБТ. Электробезопасность. Предельно допустимые значения напряжений прикосновения и токов”.
 - ГОСТ 12.4.124-83. “ССБТ. Средства защиты от статического электричества. Общие технические требования”.

ІНФОРМАТИВНО-ТЕОРЕТИЧНИЙ БЛОК

ТЕМА 7. ПОЖЕЖНА БЕЗПЕКА

План теми 7

- 7.1. Основні поняття та значення пожежної безпеки
- 7.2. Небезпечні та шкідливі фактори, пов'язані з пожежами
- 7.3. Основні причини пожеж
- 7.4. Пожежонебезпечні властивості матеріалів і речовин
- 7.5. Пожежовибухонебезпечність об'єкта

Зміст

7.1. Основні поняття та значення пожежної безпеки

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

Правовою основою діяльності в галузі пожежної безпеки є Конституція, Закон України “Про пожежну безпеку” та інші закони України, постанови Верховної Ради України, накази і розпорядження Президента України, декрети, постанови та розпорядження Кабінету Міністрів України, рішення органів виконавчої влади, місцевого та регіонального самоврядування, прийняті в межах їх компетенції.

Основний законодавчий документ, який регулює вимоги щодо забезпечення пожежної безпеки, є Закон України “Про пожежну

безпеку”. Даний Закон визначає загальні правові, економічні та соціальні основи забезпечення пожежної безпеки на території України, регулює відносини державних органів, юридичних і фізичних осіб у цій галузі незалежно від виду їх діяльності та форм власності.

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, будуються, реконструюються, технічно переоснащуються і розширюються, за винятком підземних споруд та транспортних засобів, вимоги до яких визначаються спеціальними нормативними документами, встановлюються Правилами пожежної безпеки в Україні.

Забезпечуючи пожежну безпеку, слід також керуватися стандартами, будівельними нормами, Правилами улаштування електроустановок та ДНАОП 0.00-1.32-01 “Правила будови електроустановок. Електрообладнання спеціальних установок”, нормами технологічного проектування та іншими нормативними актами, виходячи зі сфери їх дії, які регламентують вимоги пожежної безпеки.

7.2. Небезпечні та шкідливі фактори, пов’язані з пожежами

Пожежа – це неконтрольоване горіння поза спеціальним вогнищем, що поширюється в часі та створює загрозу життю і здоров’ю людей, призводить до матеріальної шкоди.

Відповідно до ГОСТ 12.1.004-91 “ССБТ. Пожарная безопасность. Общие требования” основними небезпечними факторами пожежі (рис. 7.1), що впливають на людей і матеріальні цінності, є:

- полум’я й іскри;
- підвищена температура довкілля;
- токсичні продукти горіння і термічного розкладання;
- дим;

– знижена концентрація кисню.

До *вторинних проявів небезпечних факторів пожежі* (рис. 7.1), що впливають на людей і матеріальні цінності, відносяться:

– уламки, частини апаратів, що руйнуються, агрегатів, установок, конструкцій;

– радіоактивні і токсичні речовини і матеріали, що виділилися із зруйнованих апаратів і установок;

– електричний струм, що виникає в результаті винесення високої напруги на струмопровідні частини конструкцій, апаратів, агрегатів;

– небезпечні чинники вибуху, що стався внаслідок пожежі;

– вогнегасні речовини;

– паніка.

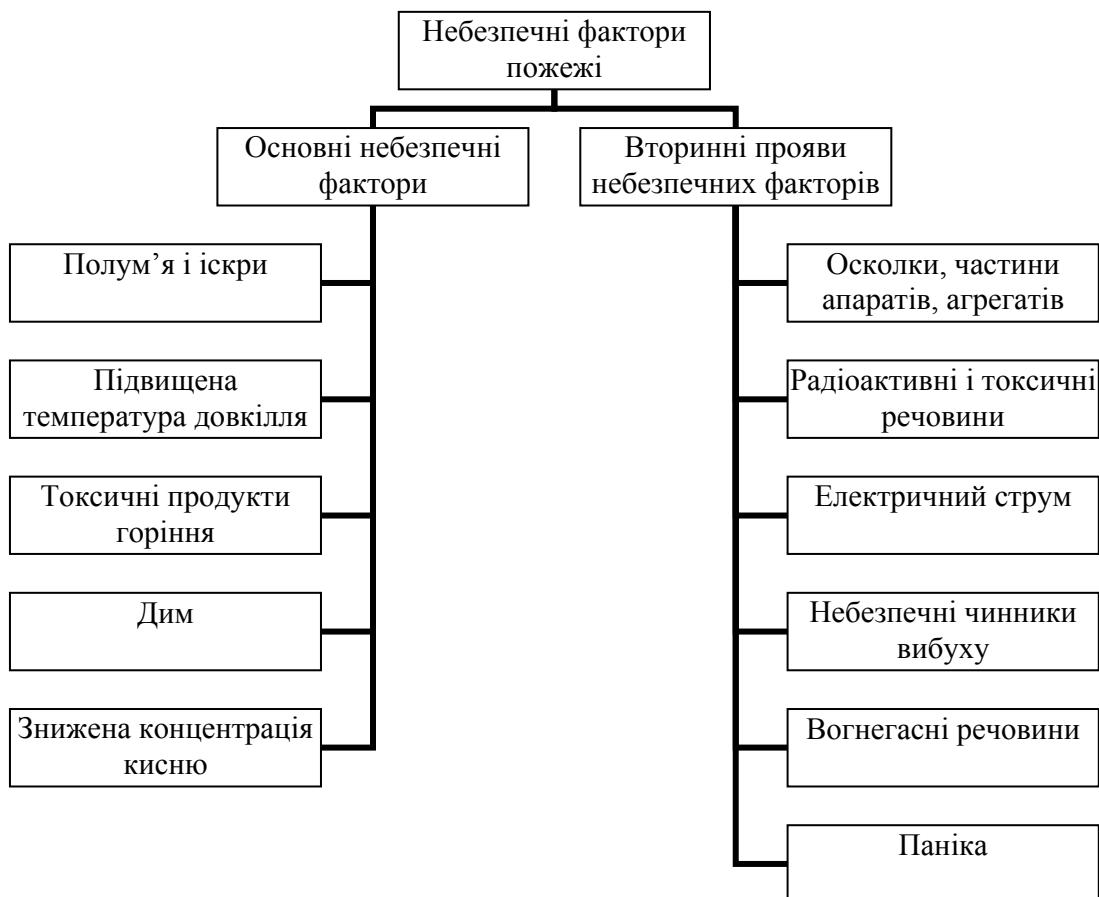


Рис. 7.1. *Небезпечні та шкідливі фактори, пов'язані з пожежами*

Розглянемо докладніше кожний із зазначених факторів.

Токсичні продукти горіння становлять найбільшу загрозу для життя людини, особливо при пожежі в будівлях (синтетичні

матеріали – основне джерело токсичних продуктів згорання). Найчастіше при пожежах відзначається високий вміст у повітрі оксиду вуглецю. Оксид вуглецю – отруйний газ, і вдихання повітря, у якому його вміст становить 0,4 %, – смертельне.

Полум'я, іскри – надзвичайно небезпечний фактор пожежі. Під час пожежі температура полум'я може досягати 1200 – 1400 °С, і в людей, що перебувають у зоні пожежі, випромінювання полум'я може викликати опіки та больові відчуття.

Небезпека підвищеної температури полягає в тому, що вдихування розігрітого повітря разом із продуктами згорання може призвести до ураження органів дихання та смерті. В умовах пожежі підвищення температури середовища до 600 °С уже є життєво небезпечним для людини.

Дим складається із великої кількості найдрібніших часточок незгорілих речовин, що накопичилися в повітрі. Він викликає інтенсивне подразнення органів дихання та слизових оболонок (сильний кашель, слезотечу). Крім того, у задимленому приміщенні внаслідок погіршення видимості сповільнюється евакуація людей, а часом провести її зовсім неможливо.

Недостатність кисню спричинена тим, що в процесі горіння відбувається хімічна реакція оксидування горючих речовин та матеріалів. Небезпечною для життя людини вважається ситуація, коли вміст кисню в повітрі знижується до 14 % (норма – 21 %). При цьому втрачається координація рухів, з'являється слабкість, запаморочення, загальмовується свідомість.

Руйнування будівельних конструкцій відбувається внаслідок втрати ними несучої здатності під впливом високих температур і вибухів. При цьому люди можуть одержати значні механічні травми, опинитися під уламками завалених конструкцій.

Вибухи, радіоактивні та токсичні матеріали, що вийшли із зруйнованих апаратів, можуть бути спричинені їх нагріванням під час пожежі, розгерметизацією ємкостей чи трубопроводів з небезпечними рідинами та газами. Вибухи збільшують площу горіння і можуть призводити до утворення нових вогнищ. Люди, які перебувають

поблизу, можуть підпадати під дію вибухової хвилі, діставати ураження уламками.

Паніка здебільшого спричиняється швидкими змінами психічного стану людини, переважно депресивного характеру, в умовах екстремальної ситуації. Більшість людей потрапляють у складні та неординарні умови вперше і не мають відповідної психічної стійкості та достатньої підготовки. Коли дія факторів пожежі перевищує межу психофізіологічних можливостей людини, то вона може піддатися паніці. При цьому людина втрачає розсудливість, її дії стають неконтрольованими та неадекватними тій ситуації, що виникла. Це явище може призвести до масової загибелі людей.

7.3. Основні причини пожеж

Основними причинами виникнення пожеж є:

- порушення технологічних регламентів;
- несправність виробничого обладнання;
- іскри електрозварювальних робіт;
- необережне поводження з вогнем;
- порушення правил користування інструментом та електронагрівальними приладами;
- невиконання вимог нормативних документів з питань пожежної безпеки.

Часто причинами виникнення пожеж є порушення герметичності апаратів і комунікацій внаслідок зносу окремих деталей або перевищення норм тиску і температури. У таких випадках з'являється можливість утворення горючого середовища, що за наявності джерела запалення призводить до виникнення пожежі, особливо на тих технологічних ділянках, приладах і апаратах, у яких застосовують легкозаймисті рідини або газу.

Найпоширеніші джерела спалахів пожежі у виробничих умовах наступні:

– іскри, що виникають при коротких замиканнях, перевантаженнях електромереж, появі великих перехідних опорів;

– струми короткого замикання, які можуть досягати декількох десятків і сотень тисяч ампер, що приводить до появи електричної дуги з температурою до 4000°C і плавленню дротів, перегріву струмоведучих частин, займанню ізоляції дротів, а також предметів, що згорають, речовин і матеріалів, що знаходяться поблизу. Короткі замикання супроводжуються, як правило, різким падінням напруги в електромережах, повним розладом електропостачання і зупинкою машин і устаткування, що призводить до псування продукції, пожеж і вибухів. Короткі замикання можуть виникати при неправильних прокладаннях і монтажі електромереж, зносі, старінні і пошкодженні ізоляції електродротів і устаткування;

– перевантаження електричних мереж, машин і апаратів виникають при струмовому навантаженні, яке протягом довгого часу перевищує величини, що допускаються нормами. Перевантаження виникають також внаслідок порушення нормативних вимог при проектуванні електропостачання, недотримання правил експлуатації, а також пониження напруги в живлячій мережі, що призводить до зростання струму в обмотках електродвигунів;

– тепло, ковзання підшипників, що виділяється при терті, дисків ремінних передач, а також при виході газів під високим тиском і з великою швидкістю через малі за діаметром отвори;

– іскрові розряди статичної електрики;

– тепло, що виділяється при хімічній взаємодії деяких речовин і матеріалів.

7.4. Пожежонебезпечні властивості матеріалів і речовин

7.4.1. Теоретичні основи механізму горіння та вибуху

Горіння – це складний фізико-хімічний процес взаємодії горючої речовини й окислювача, що супроводжується виділенням тепла і світла.

Для виникнення і розвитку горіння необхідні горюча речовина, окислювач та джерело вогню, яке викликає реакцію між горючою речовиною і окислювачем. Це джерело повинно мати певний запас енергії та температуру, достатню для початку реакції.

У звичайних умовах процес горіння характеризується як з'єднання горючої речовини з киснем повітря. Деякі речовини можуть вибухати і без кисню з утворенням теплоти і полум'я (стиснутий ацетилен, хлористий азот, озон).

Горіння, як правило, відбувається в газовій фазі, тому горюча речовина, яка знаходиться у звичайному стані (рідина, твердий матеріал) для виникнення і розвитку горіння повинна піддаватися газифікації (випаровування, розкладання) з утворенням горючих парів і газів у кількості, достатній для горіння.

Кожна тверда, рідинна і газоподібна речовина, що здатна горіти під дією вогню, називається горючою речовиною.

Розрізняють два види горіння: *повне* – при достатній кількості окисника, і *неповне* – при його пониженій кількості. Продуктами повного горіння є речовини, що не здатні до подальшого окиснення (діоксин вуглецю, вода, сірчаний ангідрид та ін.). При неповному горінні утворюються горючі та токсичні продукти (моно оксид вуглецю, альдегіди, смоли, спирти та ін.).

За швидкістю поширення полум'я горіння поділяється на дефлаграційне (в межах 2-7 м/с), вибухове (при десятках і навіть сотнях метрів за секунду) і детонаційне (при тисячах метрів за секунду).

Горіння може бути гомогенним та гетерогенним. При *гомогенному горінні* речовини, що вступають у реакцію окислення, мають однаковий агрегатний стан – газо- чи пароподібний. Якщо початкові речовини знаходяться в різних агрегатних станах і наявна межа поділу фаз у горючій системі, то таке *горіння* називається *гетерогенним*. Пожежі, переважно, характеризуються гетерогенним горінням.

У всіх випадках для горіння характерні три стадії: виникнення, поширення, згасання полум'я. Найбільш загальними властивостями горіння є здатність осередку полум'я пересуватися по всій горючій суміші шляхом передачі тепла або дифузії активних частинок із зони горіння в свіжу суміш. Звідси виникає й механізм поширення полум'я, відповідно тепловий та дифузійний. Горіння проходить за комбінованим теплодифузійним механізмом.

За походженням та деякими зовнішніми особливостями розрізняють такі різновидності горіння: вибух, детонація, спалах, займання, спалахування, самозаймання, само спалахування, тління.

Відповідно до ГОСТ 12.1.010-76 “ССБТ. Взрывобезопасность. Общие требования” вибух – швидке екзотермічне хімічне перетворення вибухонебезпечного середовища, що супроводжується виділенням енергії і утворенням стислих газів, здатних виконувати роботу.

Детонація – це горіння, яке поширюється зі швидкістю кілька тисяч метрів за секунду. Виникнення детонації пояснюється стисненням, нагріванням та переміщенням незгорілої суміші перед фронтом полум'я, що призводить до прискорення поширення полум'я і виникнення в суміші ударної хвилі, завдяки якій і здійснюється передача теплоти в суміші.

Спалах – короткочасне інтенсивне загорання обмеженого об'єму газоповітряної суміші над поверхнею горючої речовини або пилоповітряної суміші, що супроводжується короткочасним видимим спалахом, але без ударної хвилі і стійкого горіння.

Спалахування – полум'яне горіння речовини, яке ініційоване джерелом запалення і продовжується після його видалення.

Самоспалахування – різке збільшення швидкості екзотермічних об'ємних реакцій, що супроводжується полум'яним горінням або вибухом.

Тління – безполуменеве горіння твердої речовини (матеріалу) при порівняно низьких температурах (400-600⁰С), що часто супроводжується виділенням диму.

Займання – початок горіння під впливом джерела запалювання.

Самозаймання – явище різкого збільшення швидкості екзотермічних реакцій, що призводить до виникнення горіння речовини (матеріалу, суміші), за відсутності джерела запалювання.

Залежно від причин самозаймання буває хімічне, мікробіологічне, теплове.

Хімічне самозаймання виникає в результаті дії на речовини кисню повітря, води або взаємодії речовин. Досить часто пожежі виникають через самозаймання промаслених ганчірок, вати і навіть металевих стружок. Самозаймання речовин при взаємодії з окислювачами протікає настільки швидко, що практично його неможливо припинити. Тому працівникам лабораторій, складів, сховищ необхідно добре знати хімічні властивості речовин, аби не допустити самозаймання при їх взаємодії між собою.

Мікробіологічне самозаймання полягає в тому, що при відповідній вологості і температурі в рослинних продуктах, фрезерному торфі інтенсифікується життєдіяльність мікроорганізмів і утворюється павутиновий грибок. При цьому підвищується температура і міняються форми мікроорганізмів. При досягненні температури 75⁰С мікроорганізми гинуть, але вже при 60-70⁰С відбувається окислення і обвуглювання деяких легкозаймистих органічних сполук з утворенням дрібнопористого вугілля. За рахунок адсорбції кисню повітря це вугілля нагрівається до температури розпаду і активного окислення органічних сполук, що і призводить до займання.

Теплове самозаймання – це самозаймання в результаті самонагрівання, що виникло під впливом зовнішнього нагріву речовини (матеріалу, суміші) вище температури самонагрівання.

Наприклад, напіввисихаючі рослинні олії (соняшникове, бавовняне), а також скипидарні лаки, фарби, ґрунтовки можуть самозайматися при температурі доквілля 80-100⁰С. Деревина дубова, соснова, ялинова, вироби з неї, деревно-волокнисті плити і тирса при температурі вище 100⁰С схильні до самозаймання.

Відповідно до ГОСТ 27331-87 “Пожарная техника. Классификация пожаров” залежно від агрегатного стану й особливостей горіння різних горючих речовин і матеріалів пожежі поділяються на відповідні класи та підкласи. Класи пожеж та символи класів пожеж наведено відповідно в табл. 7.1 і 7.2.

Т а б л и ц я 7 . 1





Класифікація пожеж

<i>Клас пожежі</i>	<i>Характеристика класу</i>	<i>Підклас пожежі</i>	<i>Характеристика підкласу</i>
А	Горіння твердих речовин	А1	Горіння твердих речовин, що супроводжується тлінням (дерево, папір, солома, вугілля, текстильні вироби)
		А2	Горіння твердих речовин, що не супроводжується тлінням (пластмаса)
В	Горіння рідких речовин	В1	Горіння рідких речовин, що не розчиняються у воді (бензин, ефір, нафтове паливо), а також зріджуваних твердих речовин (парафін)
		В2	Горіння рідких речовин, що розчиняються у воді (спирти, метанол, гліцерин)
С	Горіння газоподібних речовин	–	Побутовий газ, водень, пропан
D	Горіння металів	D1	Горіння легких металів, за винятком лужних (алюміній, магній та їх сплави)
		D2	Горіння лужних та інших подібних металів (натрій, калій)

<i>Клас пожежі</i>	<i>Характеристика класу</i>	<i>Підклас пожежі</i>	<i>Характеристика підкласу</i>
		D3	Горіння металомістких сполук (металоорганічні сполуки, гідриди металів)

Таблиця 7.2

Символи класів пожежі

<i>Клас пожежі</i>	<i>Символи</i>	<i>Клас пожежі</i>	<i>Символ</i>
A		B	
C		D	

7.4.2. Показники пожежовибухонебезпечності речовин та матеріалів

Пожежовибухонебезпе́ка речовин та матеріалів – це сукупність властивостей, які характеризують їх схильність до виникнення й поширення горіння, особливості горіння і здатність піддаватися гасінню загорянь.

Показники пожежовибухонебезпечності речовин та матеріалів встановлюються ГОСТ 12.1.044-89 “ССБТ. Пожаровзрывоопасность веществ и материалов. Номенклатура показателей и методы их определения” з метою отримання вихідних даних для розробки систем із забезпечення пожежної безпеки і вибухобезпеки.

Пожежовибухонебезпека речовин і матеріалів визначається показниками, вибір яких залежить від агрегатного стану речовини (матеріалу) й умов її вживання. При визначенні пожежовибухонебезпечності речовин і матеріалів розрізняють гази, рідини, тверді речовини і матеріали, пил. Основні показники пожежовибухонебезпечності речовин і матеріалів різного агрегатного стану наведені у табл. 7.3.

Таблиця 7.3

Основні показники пожежовибухонебезпечних властивостей матеріалів і речовин

№	Показники	Агрегатний стан речовин і матеріалів			
		гази	рідина	тверді	пил
1	Група горючості	+	+	+	+
2	Температура спалаху	-	+	-	-
3	Температура спалахування	-	+	+	+
4	Температура самоспалахування	+	+	+	+
5	Концентраційні межі поширення	+	+	-	+
6	полум'я Температурні межі	-	+	-	-
7	поширення полум'я Температура тління	-	-	+	+

За горючістю речовини та матеріали поділяються на негорючі, важкогорючі та горючі (рис. 7.2).



Рис. 7.2. Класифікація речовин та матеріалів за горючістю

Негорючі – речовини та матеріали, які не здатні до горіння чи обуглювання у повітрі під впливом вогню або високої температури.

При цьому негорючі речовини можуть бути пожежонебезпечними, наприклад, речовини, що виділяють горючі продукти при взаємодії з водою.

Важкогорючі – речовини та матеріали, що здатні спалахувати, тліти чи обвуглюватись у повітрі від джерела запалювання, але не здатні самостійно горіти чи обвуглюватися після його видалення (матеріали, що містять горючі та негорючі компоненти, наприклад, фіброліт, асфальтобетон, пресовані дерев'яно-волокнисті плити тощо).

Горючі – речовини та матеріали, що здатні самозайматися, а також спалахувати, тліти чи обвуглюватися від джерела запалювання та самостійно горіти після його видалення.

Температура спалаху – найнижча температура матеріалу (речовини), за якої за встановленими умовами випробувань над його поверхнею утворюється пара, здатна спричинити спалах у повітрі під впливом джерела запалювання, але швидкість утворення пари недостатня для підтримання стійкого горіння.

Температура спалахування – найнижча температура матеріалу (речовини), за якої за встановленими умовами випробувань над його поверхнею утворюється пара або гази з такою швидкістю, що після їх запалювання виникає стійке горіння.

Температура самоспалахування – найнижча температура матеріалу (речовини), за якої за встановленими умовами випробувань відбувається різке збільшення швидкості екзотермічних реакцій окислення матеріалу (речовини), які закінчуються полумневим горінням.

Температура тління – температура матеріалу (речовини), за якої відбувається різке збільшення швидкості екзотермічних реакцій окислення матеріалу (речовини), що призводить до його (її) тління.

Нижня (НКМПП) та верхня (ВКМПП) концентраційна межа поширення полум'я – мінімальна (максимальна) концентрація горючої речовини в однорідній суміші з окислювальним середовищем, за якого можливе поширення полум'я по суміші на будь-яку відстань від джерела загорання. НКМ та ВКМ використовуються для

визначення областей вибухонебезпечних концентрацій. Суміші горючої речовини та повітря нижче НКМ (недостатньої горючої речовини) або вище ВКМ (забагато горючої речовини та мало кисню повітря) спалахувати (вибухати) не можуть.

Наявність областей вибухонебезпечних концентрацій речовин та матеріалів надає можливість вибрати такі умови їх зберігання, транспортування та використання, за яких виключається можливість виникнення пожежі чи вибуху.

Концентраційні межі поширення полум'я включаються до стандартів, технічних умов на гази, легкозаймисті рідини та тверді речовини, здатні утворювати вибухонебезпечні газо-, паро- та пилоповітряні суміші (для пилу встановлюється НКМ). Значення концентраційних меж застосовуються при визначенні категорії приміщення та класу зон за вибухопожежною та пожежною небезпекою при розрахунку гранично допустимих вибухонебезпечних концентрацій газів, парів і пилу в повітрі робочої зони з потенційним джерелом запалювання, при розробці заходів щодо забезпечення пожежної безпеки.

Температурні межі поширення полум'я (спалахування) – температури матеріалу (речовини), за яких його (її) насичена пара утворює в окислювальному середовищі концентрації, що дорівнюють нижній та верхній концентраційним межам поширення полум'я. Значення температурних меж поширення полум'я використовуються під час розробки заходів щодо забезпечення пожежовибухобезпеки об'єктів при розрахунку пожежовибухобезпечних режимів роботи технологічного устаткування, при оцінці аварійних ситуацій, пов'язаних з розливом горючих рідин, для розрахунку концентраційних меж поширення полум'я.

Якщо відомі основні показники пожежовибухонебезпечності речовин, які використовуються, то опосередковано більш пожежовибухонебезпечними будуть ті речовини, у яких є: нижча температура спалаху; менша різниця температур спалаху, спалахування та само спалахування; менше значення концентраційної межі; більша область концентраційних меж поширення полум'я.

7.4.3. Особливості горіння матеріалів і речовин різного агрегатного стану

Тверді горючі речовини у більшості випадків самі по собі у твердому стані не горять, а горять горючі леткі продукти їх розпаду під дією високих температур у суміші з повітрям – полуменеве горіння. Таким чином, горіння твердих речовин у більшості випадків пов'язано з переходом їх горючої складової в інший агрегатний стан – газовий. І тільки тверді горючі речовини з високим вмістом горючих речовин (антрацит, графіт) можуть горіти у твердому агрегатному стані – майже без полум'я. Тому тверді горючі речовини, в цілому, більш інертні щодо можливого займання. Показниками пожежонебезпечних властивостей для твердих речовин є температура спалахування та температура самоспалахування.

Більшість рідин, що згорають, більш пожежонебезпечні, ніж тверді горючі матеріали і речовини, оскільки вони легше запалюються, інтенсивніше горять, утворюють вибухові пароповітряні суміші і погано піддаються гасінню водою. Про схильність рідин до спалаху судять в основному за температурами спалаху, самоспалахування, концентраційними і температурними межами спалахування.

Класифікація рідин, що горять, за температурою спалаху наведена на рис. 7.3.

Так, *легкозаймиста рідина (ЛЗР)* – горюча рідина, здатна запалитися від короточасного впливу джерела загорання тривалістю до 1 сек з низькою енергією (полум'я сірника, іскра, тліюча сигарета тощо), з температурою загорання небільше $+61^{\circ}\text{C}$ у закритому або $+66^{\circ}\text{C}$ у відкритому тиглі.

Горюча рідина (ГР) – рідина, яка здатна запалитися від джерела запалювання, самостійно горіти після його видалення і має температуру загорання понад $+61^{\circ}\text{C}$ у закритому або $+66^{\circ}\text{C}$ у відкритому тиглі.

Перегрита горюча рідина – горюча рідина, нагріта в умовах виробництва до температури загорання та вище.

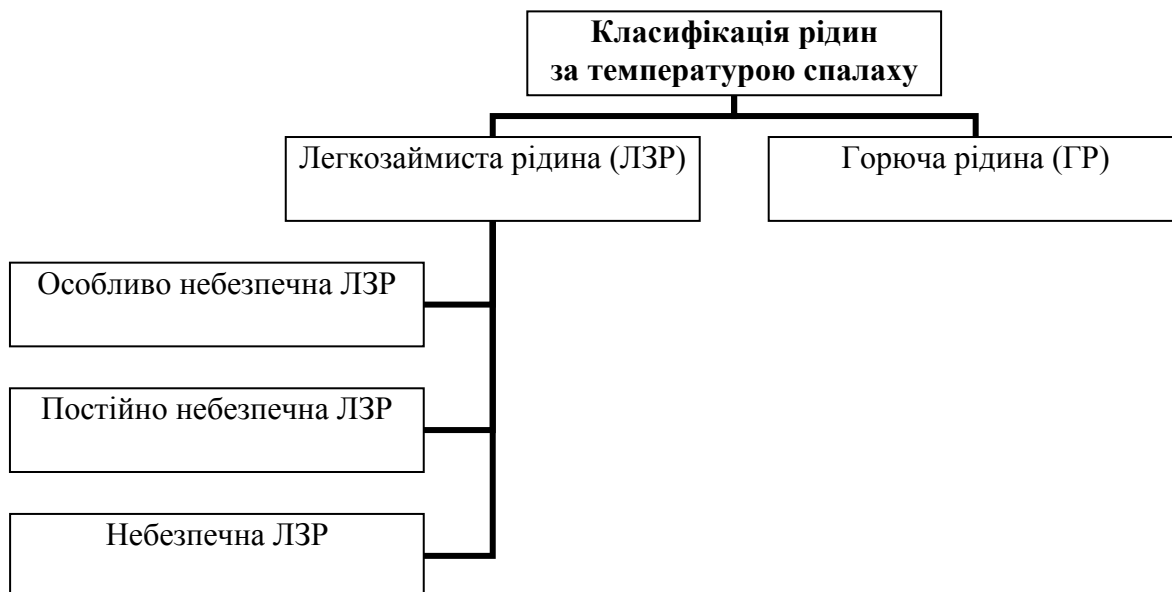


Рис. 7.3. Класифікація рідин за температурою спалаху

Легкозаймисті рідини діляться на три розряди:

I – особливо небезпечна ЛЗР з температурою спалаху від -18°C і нижче в закритому тиглі або від -13°C і нижче у відкритому тиглі;

II – постійно небезпечна ЛЗР з температурою спалаху вище -18°C до $+23^{\circ}\text{C}$ у закритому тиглі або вище -13°C до $+27^{\circ}\text{C}$ у відкритому тиглі;

III – небезпечна при підвищеній температурі повітря ЛЗР з температурою спалаху вище 23 до 61°C у закритому тиглі або вище 27 до 66°C у відкритому тиглі.

Найменша температура, за якої рідина спалахує, є температурою самоспалахування. Температура самоспалахування в легкозаймистих і горючих рідинах дорівнює $90-595^{\circ}\text{C}$. Найнижчу температуру самоспалахування має сірковуглець, найвищу – фенол.

Характерні особливості горіння легкозаймистих і горючих рідин обумовлюються їх фізико-хімічними властивостями й умовами, у яких відбувається горіння. Нафтопродукти й ароматичні вуглеводні – бензол, толуол, ксилол, а також скипидар – горять червоним полум'ям, що світиться. Метиловий і етиловий спирти, оцтова кислота горять полум'ям, що не світиться. Швидкість горіння рідин непостійна. Вона залежить від температури займання, діаметру

резервуару, наявності в рідині негорючих домішок і інших чинників. Чим вище температура займання рідини і нижче температура її кипіння, тим вище швидкість вигорання.

Швидкість нагріву при горінні нафтопродуктів залежить від наявності в них вологи. Чим більше волога, тим швидше нагрівається рідина, оскільки пари води інтенсифікують процес конвекції. Прогрівання нафтопродуктів на велику глибину при пожежі нерідко викликає скипання, а інколи і викид із займанням величезної маси нафтопродуктів у повітря. Скипання пояснюється наявністю в нафтопродуктах дрібних крапель води, які переходять у пару. Причиною викиду є водяна подушка під нафтопродуктами. Викид відбувається в той момент, коли шар нафтопродукту нагрівається значно вище 100 °С. Вода миттєво перетворюється на пару, яка виштовхує нафтопродукт із резервуару.

Характерною особливістю легкозаймистих і горючих рідин є і те, що багато з них володіє низькою електропровідністю і при русі незаземленими трубами або в резервуарах накопичують статичну електрику. Це може призвести до іскріння і займання рідин. Більшість легкозаймистих і горючих рідин легше за воду і не розчиняються в ній, а при гасінні спливають на поверхню. Тому гасять рідини пінами, спеціальними хімічними складами і речовинами, а також розпорощеними струменями води.

Горючий газ – газ, який у суміші з повітрям у відповідній пропорції утворює газове вибухонебезпечне середовище. Горючі гази мають більшу температуру до горіння, ніж тверді горючі речовини і рідини, є більш небезпечними з точки зору вибухопожежної безпеки, а відповідні їх властивості характеризуються тільки трьома показниками: температурою самоспалахування, НКМ та ВКМ.

Пил – дрібні тверді частинки в повітрі, які осідають під дією власної ваги, але деякий час можуть перебувати в повітрі у зваженому стані. Коли пил знаходиться в зваженому стані в повітрі, його називають аерозолем. Пил, що осів з повітря, називають аерогелем.

Пожаро- і вибухонебезпечні властивості пилу визначаються головним чином за температурою їх самоспалахування та нижньою концентраційною межею спалахування.

Температура самоспалахування пилу – найнижча температура гарячої поверхні, за якої виникає самоспалахування шару пилу заданої товщини на цій поверхні.

Пил класифікується на дві групи та чотири класи (рис. 7.4):

- до вибухонебезпечного (група А) належить пил із нижньою концентраційною межею спалахування до 65 г/м^3 . З них пил з НКМ до 15 г/м^3 відноситься до I класу (особливо вибухонебезпечний пил); пил з НКМ $15 \dots 65 \text{ г/м}^3$ відноситься до II класу (вибухонебезпечний пил);

- до пожежонебезпечного пилу належить пил з нижньою концентраційною межею спалахування більше 65 г/м^3 . З них пил, температура самоспалахування якого до 250^0 С , відноситься до III класу (особливо пожежонебезпечний пил); пил, температура самоспалахування якого більше 250^0 С , відноситься до IV класу (пожежонебезпечний пил).

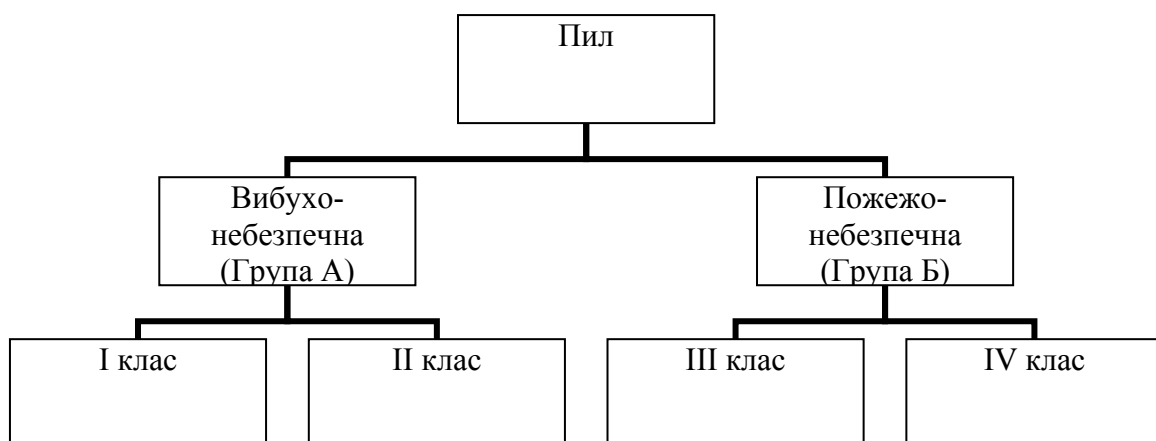


Рис. 7.4. Класифікація аерозолей

Для локалізації вибухів пилоповітряних сумішей рекомендується: у вентиляційних системах – гравієві фільтри і клапани, що перекриваються, в електроустаткуванні – щілинний захист, у приміщеннях – інертні гази.

Пил, що горить, гасять найчастіше розпорошеними струменями води. При додаванні у воду змочувачів ефект гасіння підвищується.

Відповідно до ГОСТ 12.1.011-78 “ССБТ. Смеси взрывопасные. Классификация и методы испытаний” та ДНАОП 0.00-1.32-01 “Правила будови електроустановок. Електрообладнання спеціальних установок” вибухонебезпечна суміш – суміш повітря з горючими газами, паром, туманами, горючим пилом та волокнами, у якій за нормальних атмосферних умов після запалення процес горіння (вибух) поширюється на весь об’єм суміші.

Горючий пил або волокна вважаються вибухонебезпечними, якщо в разі їх мимовільного загорання в установці за визначеною нижньою концентраційною його межею за ГОСТ 12.1.044 виникає надмірний тиск газів як мінімум 5 кПа.

До вибухонебезпечної суміші належать суміші горючих газів і пари легкозаймистої рідини з киснем, хлором або іншими окислювачами.

Газо-пароповітряне вибухонебезпечне середовище – вибухонебезпечне середовище, яке утворюється повітрям з горючими газами, паром, туманами.

Пилоповітряне вибухонебезпечне середовище – вибухонебезпечне середовище, яке утворюється повітрям з вибухонебезпечними пилом і волокнами.

Вибухонебезпечні суміші класифікуються на категорії вибухонебезпеки залежно від величини безпечного експериментального максимального зазору (за БЕМЗ) і від величини температури самоспалахування.

В основу класифікації вибухонебезпечних сумішей покладена їх властивість передавати за певних умов вибух з оболонки електроустаткування в довкілля через невеликі зазори між фланцями або іншими з’єднаннями. Ця властивість враховується при виготовленні одного з видів вибухозахищеного електроустаткування, вибухонепроникливість якого забезпечується міцними оболонками з фланцевими або іншими з’єднаннями певних розмірів з відповідними зазорами. Сутність вибухозахисту полягає в тому, що при займанні в

оболонці вибухової суміші полум'я, проходячи через зазори, повинне само загаситися, а продукти горіння – охолотитися нижче за температуру самоспалахування вибухонебезпечного довкілля.

Відповідно до ДНАОП 0.00-1.32-01 “Правила будови електроустановок. Електрообладнання спеціальних установок” вибухонебезпечні суміші повітря з газами або з парою в залежності від величини БЕМЗ поділяються на категорії (табл. 7.4).

Т а б л и ц я 7 . 4

Категорія вибухонебезпечних сумішей повітря з газами або з парою

<i>Категорія суміші</i>	<i>Найменування суміші</i>	<i>Значення БЕМЩ, мм</i>
II	Промислові гази і пара	-
II A	Те саме	0,9 і більше
II B	"-	більше 0,5, але менше 0,9
II C	"-	0,5 і менше

Наведені в табл. значення БЕМЩ не можуть служити для контролю ширини щілини оболонки в експлуатації.

Вибухонебезпечні суміші повітря з газами або парою залежно від температури самозаймання поділяються на групи відповідно до ДНАОП 0.00-1.32-01 “Правила будови електроустановок. Електрообладнання спеціальних установок” (табл. 7.5).

Т а б л и ц я 7 . 5

Групи вибухонебезпечних сумішей повітря з газами або з парою

<i>Група вибухонебезпечних сумішей</i>	<i>Температура самозаймання °С</i>
T1	Вище 450
T2	Те саме 300 до 450
T3	"-200 до 300
T4	"-135 до 200
T5	"-100 до 135
T6	"-85 до 100

Займання горючої суміші у всіх випадках починається в одній точці і потім поширюється по всьому об'єму, що займаний горючою сумішшю. Залежно від швидкості поширення полум'я горючим

середовищем при пожежі розрізняють стале горіння або вибух. Вибух умовно ділять на спалах, вибух і детонацію.

На пожежах при горінні газоповітряних і пароповітряних сумішей температура не перевищує 1400°C . При вибухах паро- і газоповітряних сумішей протягом декількох долів секунди температура досягає 2000°C . Для запобігання утворенню вибухових пароповітряних і газоповітряних сумішей необхідно знати, у яких місцях приміщень ті або інші пари і гази можуть накопичуватися. Пари і гази, що мають щільність по повітрю більше 1, накопичуються в нижніх зонах приміщень, у підвалах, колодязях. Гази і пари, що мають щільність по повітрю менше 1, накопичуються у верхніх зонах приміщення.

Для виявлення і визначення концентрації горючих газів і пари користуються різними методами газового аналізу, газоаналізаторами, газосигналізаторами.

Проте, аби попередити можливість вибухів паро- і газоповітряних сумішей, не слід допускати створення цих концентрацій, а там, де вони можуть створюватися, не повинно бути жодних джерел займання.

Відповідно до ДБН В.1.12-2002 “Пожежна безпека об’єктів будівництва” будівельні матеріали класифікують за такими показниками пожежної небезпеки: горючістю, займистістю, поширенням полум’я поверхнею, димоутворювальною здатністю та токсичністю продуктів горіння.

За горючістю будівельні матеріали поділяють на негорючі (НГ) та горючі (Г).

Негорючі будівельні матеріали за іншими показниками пожежної небезпеки не класифікують.

Горючі будівельні матеріали поділяють на чотири групи:

- Г1 (низької горючості);
- Г2 (помірної горючості);
- Г3 (середньої горючості);
- Г4 (підвищеної горючості).

Горючість будівельних матеріалів з віднесенням їх до відповідної групи визначають за результатами випробувань відповідно до ДСТУ Б В.2.7-19.

Горючі будівельні матеріали за займистістю поділяють на три групи:

- В1 (важкозаймисті);
- В2 (помірнозаймисті);
- В3 (легкозаймисті).

Займистість будівельних матеріалів з віднесенням їх до відповідної групи визначають за результатами випробувань відповідно до ДСТУ Б В.1.1-2.

Горючі будівельні матеріали за поширенням полум'я поверхнею поділяють на чотири групи:

- РП1 (не поширюють);
- РП2 (локально поширюють);
- РП3 (помірно поширюють);
- РП4 (значно поширюють).

Групи будівельних матеріалів за поширенням полум'я поверхнею визначають для поверхневих шарів конструкцій покрівель, підлог, у т. ч. килимових покриттів, і встановлюють за результатами випробувань відповідно до ДСТУ Б В.2.7-70.

Горючі будівельні матеріали за димоутворювальною здатністю поділяють на три групи:

- Д1 (з малою димоутворювальною здатністю);
- Д2 (з помірною димоутворювальною здатністю);
- Д3 (з високою димоутворювальною здатністю).

Групи будівельних матеріалів за димоутворювальною здатністю встановлюють залежно від значення коефіцієнта димоутворення, який визначають відповідно до ГОСТ 12.1.044.

Горючі будівельні матеріали за токсичністю продуктів горіння поділяють на чотири групи:

- Т1 (малонебезпечні);
- Т2 (помірnoneбезпечні);
- Т3 (високонебезпечні);
- Т4 (надзвичайно небезпечні).

7.5. Пожежовибухонебезпечність об'єкта

НАПБ Б.07.005-86 (ОНТП 24-86 “Общесоюзные нормы технологического проектирования. Определение категорий помещений и зданий по взрывопожарной и пожарной опасности”) встановлюють методику визначення категорій приміщень і будівель (або частин будівель між протипожежними стінами – пожежних відсіків) виробничого і складського призначення за вибухопожежною і пожежною безпекою залежно від кількості і властивостей речовин, що знаходяться в них, і матеріалів з урахуванням особливостей технологічних процесів розміщених у них виробництв.

Згідно з ОНТП 24-86 за вибухопожежною і пожежною безпекою виробничі приміщення та будівлі поділяються на категорії: А, Б, В, Г, Д (табл. 7.6).

Таблиця 7.6

*Поділ виробництв за категоріями
з вибухової та пожежної безпеки (ОНТП 24-86)*

<i>Категорія приміщення</i>	<i>Характеристика речовин і матеріалів, що є у виробництві</i>
А Вибухопожежо- небезпечне	Горючі гази, легкозаймісті рідини з температурою спалаху не більше 28 °С в такій кількості, що можуть утворюватися вибухонебезпечні паро-, газоповітряні суміші, при спалахуванні яких розвивається розрахунковий надлишковий тиск вибуху в приміщенні, що перевищує 5 кПа. Речовини та матеріали, здатні вибухати та горіти при взаємодії з водою, киснем повітря або одне з одним у такій кількості, що розрахунковий надлишковий тиск вибуху в приміщенні перевищує 5 кПа.
Б Вибухопожежо- небезпечне	Горючий пил або волокна, легкозаймісті рідини з температурою спалаху більше 28 °С та горючі рідини в такій кількості, що можуть утворюватися вибухонебезпечні пилоповітряні або пароповітряні суміші, при спалахуванні яких розвивається розрахунковий надлишковий тиск вибуху в приміщенні, що перевищує 5 кПа.

<i>Категорія приміщення</i>	<i>Характеристика речовин і матеріалів, що є у виробництві</i>
В Пожежонебезпечне	Горючі та важкогорючі рідини, тверді горючі та важкогорючі речовини та матеріали, здатні при взаємодії з водою, киснем повітря або одне з одним лише горіти за умови, що приміщення, в яких вони знаходяться або використовуються, не належать до категорії А та Б.
Г	Негорючі речовини та матеріали в гарячому, розжареному або розплавленому стані, процес обробки яких супроводжується виділенням променистого тепла, іскор, полум'я; горючі гази, рідини, тверді речовини, які спалюються або утилізуються як паливо.
Д	Негорючі речовини та матеріали в холодному стані.

Категорії вибухопожежної і пожежної небезпеки приміщень і будівель визначаються для найбільш несприятливого у відношенні пожежі або вибуху періоду, виходячи з виду горючих речовин і матеріалів, які знаходяться (обертаються) у приміщенні, їх кількості та пожежонебезпечних властивостей, особливостей технологічного процесу.

Визначення категорії приміщень здійснюється шляхом послідовної перевірки належності приміщення до категорії від вищої (А) до нижчої (Д).

Для того, щоб знати до якої категорії віднести те або інше приміщення, необхідно правильно провести розрахунок утворення вибухонебезпечних сумішей, який приведений у ОНТП 24-86.

Необхідно зазначити, що при розрахунку критеріїв вибухопожежної небезпеки як розрахунковий слід вибирати найбільш сприятливий варіант аварії або період нормальної роботи апаратів, при якому у вибуху бере участь невелика кількість речовин або матеріалів, найбільш небезпечних за наслідками вибуху.

Класифікація пожежонебезпечних та вибухонебезпечних зон встановлюється ДНАОП 0.00-1.32-01 "Правила будови електроустановок. Електрообладнання спеціальних установок".

Характеристика пожежо- та вибухонебезпеки може бути загальною для всього приміщення або різною в окремих його

частинах. Це також стосується надвірних установок і ділянок територій. Приміщення, або їх окремі зони, поділяються на пожежонебезпечні та вибухонебезпечні. Залежно від класу зони здійснюється вибір виконання електроустановок таким чином, щоб під час їх експлуатації виключити можливість виникнення вибуху або пожежі від теплового прояву електроструму.

Вибухонебезпечна зона – простір у приміщенні або навколо зовнішньої установки, у якому присутнє вибухонебезпечне середовище або воно може утворюватися внаслідок природних чи виробничих чинників у такій кількості, яка вимагає спеціальних заходів у конструкції електрообладнання під час його монтажу та експлуатації.

Клас вибухонебезпечної зони, згідно з яким виконується вибір і розміщення електроустановок, в залежності від частоти і тривалості присутнього вибухонебезпечного середовища визначається технологами разом з електриками проектної або експлуатаційної організації.

Клас вибухонебезпечних зон характерних виробництв та категорія і група вибухонебезпечної суміші повинні відображатися в нормах технологічного проектування або в галузевих переліках виробництв з вибухо-пожежонебезпеки.

Газо- та пароповітряні вибухонебезпечні середовища утворюють вибухонебезпечні зони класів 0, 1, 2, а пилоповітряні – вибухонебезпечні зони класів 20, 21, 22.

Розглянемо зазначену класифікацію докладніше.

Вибухонебезпечна зона класу 0 – простір, у якому вибухонебезпечне середовище присутнє постійно або протягом тривалого часу. Вибухонебезпечна зона класу 0 згідно з ДНАОП 0.00-1.32-01 “Правила будови електроустановок. Електрообладнання спеціальних установок” може мати місце тільки в межах корпусів технологічного обладнання.

Вибухонебезпечна зона класу 1 – простір, у якому вибухонебезпечне середовище може утворитися під час нормальної

роботи (нормальна робота – ситуація, коли установка працює відповідно до своїх розрахункових параметрів).

Вибухонебезпечна зона класу 2 – простір, у якому вибухонебезпечне середовище за нормальних умов експлуатації відсутнє, а якщо воно виникає, то рідко і триває недовго. У цих випадках можливі аварії катастрофічних розмірів (розрив трубопроводів високого тиску або резервуарів значної місткості) не повинні розглядатися під час проектування електроустановок. Частоту виникнення і тривалість вибухонебезпечного газо-, пароповітряного середовища визначають за правилами (нормами) відповідних галузей промисловості.

Вибухонебезпечна зона класу 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, і (або) простір, де можуть утворюватися пилові шари непередбаченої або надмірної товщини. Звичайно це має місце всередині обладнання, де пил може формувати вибухонебезпечні суміші часто і на тривалий термін.

Вибухонебезпечна зона класу 21 – простір, у якому під час нормальної експлуатації ймовірна поява пилу у вигляді хмари в кількості, достатній для утворення суміші з повітрям вибухонебезпечної концентрації. Ця зона може включати простір поблизу місця порошкового заповнення або осідання і простір, де під час нормальної експлуатації ймовірна поява пилових шарів, які можуть утворювати небезпечну концентрацію вибухонебезпечної пилоповітряної суміші.

Вибухонебезпечна зона класу 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 й утворювати вибухонебезпечні суміші в разі аварії. Ця зона може включати простір поблизу обладнання, що утримує пил, який може вивільнятися шляхом витoku і формувати пилові утворення.

Пожежонебезпечна зона – простір у приміщенні або за його межами, у якому постійно або періодично знаходяться (зберігаються,

використовуються або виділяються під час технологічного процесу) горючі речовини як при нормальному технологічному процесі, так і при його порушенні в такій кількості, яка вимагає спеціальних заходів у конструкції електрообладнання під час його монтажу та експлуатації.

Клас пожежонебезпечних зон згідно з класифікацією, наведеною нижче, та їх межі визначаються технологами разом з електриками проектної або експлуатуючої організації. Клас пожежонебезпечних зон характерних виробництв повинен відображатися в нормах технологічного проектування або в галузевих переліках виробництв за вибухопожежонебезпекою.

Розглянемо класифікацію пожежонебезпечних зон.

- *Пожежонебезпечна зона класу П-I* – простір у приміщенні, у якому знаходиться горюча рідина, яка має температуру спалаху більше +61°C.
- *Пожежонебезпечна зона класу П-II* – простір у приміщенні, у якому можуть накопичуватися і виділятися горючий пил або волокна.
- *Пожежонебезпечна зона класу П-Па* – простір у приміщенні, у якому знаходяться тверді горючі речовини та матеріали.
- *Пожежонебезпечна зона класу П-III* – простір поза приміщенням, в якому знаходиться горюча рідина, яка має температуру спалаху понад +61°C або тверді горючі речовини.

Зони в приміщеннях або за їх межами до 5 м по горизонталі та вертикалі від апарата, у якому знаходяться горючі речовини, але технологічний процес ведеться із застосуванням відкритого вогню, розжарених частин або технологічні апарати мають поверхні, нагріті до температури самозаймання горючої пари, пилу або волокон, не відносяться в частині їх електрообладнання до пожежонебезпечних зон. Клас середовища за межами вказаної 5-метрової зони слід визначати в залежності від технологічних процесів, які застосовуються в цьому середовищі.

Зони в приміщеннях або за їх межами, у яких тверді, рідкі та газоподібні горючі речовини спалюються як паливо або утилізуються

шляхом спалювання, не належать у частині їх електрообладнання до пожежонебезпечних зон.

У разі розміщення в приміщеннях або на відкритому повітрі одиничного пожежонебезпечного технологічного обладнання, коли спеціальних заходів проти розповсюдження пожежі не передбачено, зона в межах до 3 м по горизонталі і вертикалі від цього обладнання вважається пожежонебезпечною.

У вибухонебезпечних зонах та в зовнішніх установках слід використовувати вибухозахищене обладнання.

Вибухозахищене електротехнічне обладнання – електротехнічний виріб спеціального призначення, який виконано таким чином, що усунена або утруднена можливість запалення навколишнього вибухонебезпечного середовища під час експлуатації цього виробу.

Вибухозахищене електрообладнання поділяється за рівнями та видами вибухозахисту, групами і температурними класами згідно ГОСТ 14254-96 (МЭК 529-89) “Степени защиты, обеспечиваемые оболочками (код IP)”, Правил улаштування електроустановок та ДНАОП 0.00-1.32-01 “Правила будови електроустановок. Електрообладнання спеціальних установок”.

Визначені такі рівні вибухозахисту електрообладнання:

– електрообладнання (електротехнічний пристрій) підвищеної надійності проти вибуху – вибухозахищене електрообладнання, у якому вибухозахист забезпечується тільки у визначеному режимі його роботи. Знак рівня – 2;

– вибухозахищене електрообладнання (електротехнічний пристрій) – вибухозахищене електрообладнання, у якому вибухозахист забезпечується як при нормальному режимі роботи, так і при ймовірних пошкодженнях, які визначаються умовами експлуатації, крім пошкоджень засобів вибухозахисту. Знак рівня – 1;

– особливо вибухозахищене електрообладнання (електротехнічний пристрій) – вибухозахищене електрообладнання, у якому щодо вибухозахищеного електрообладнання (електротехнічного пристрою) вжито додаткових заходів

вибухозахисту, які передбачені стандартами на види вибухозахисту. Знак рівня – 0.

Вид вибухозахисту електрообладнання (електротехнічного пристрою) – сукупність заходів, які встановлені нормативними документами. Ці види вибухозахисту визначені в стандартах на вибухозахищене електрообладнання.

Вибухозахищене електрообладнання має такі умовні позначення видів вибухозахисту:

Вибухонепроникна оболонка	-d ГОСТ 22782.6
Заповнення або продування оболонки захисним газом з надлишковим тиском	-p ГОСТ 22782.4
Искробезпечне електричне коло	-i ГОСТ 22782.5
Кварцеве заповнення оболонки	-q ГОСТ 22782.2
Масляне заповнення оболонки	-o ГОСТ 22782.1
Захист виду “e”	-e ГОСТ 22782.7
Спеціальний вид вибухозахисту	-s ГОСТ 22782.3
Захист виду “m”	-m
Захист виду “n”	-n

Ступінь захисту оболонок електрообладнання, згідно з міжнародною класифікацією, позначається буквосполученням IP (International Protection), після чого ставлять дві цифри, перша з яких характеризує ступінь захисту оболонки від проникнення твердих тіл, а друга – від проникнення рідин. Класифікація передбачає 6 ступенів захисту від проникнення в оболонку твердих тіл (1-6) і 8 ступенів захисту від проникнення в оболонку рідини (1-8).

За відсутності захисту ступінь захисту оболонки позначають IP 00. Якщо ступінь захисту 1, від проникнення твердих тіл в оболонку можуть проникати тверді тіла розміром кілька міліметрів, а за ступеня захисту 6 оболонка захищає навіть від проникнення пилю в електрообладнання.

До маркування вибухозахисту електрообладнання в зазначеній нижче послідовності входять:

- знак рівня вибухозахисту електрообладнання (2, 1,0);
- знак Ex, який вказує на відповідність електрообладнання стандартам на вибухозахищене електрообладнання;
- знак виду вибухозахисту;
- знак групи або підгрупи електрообладнання (II, IIA, IIB, IIC);
- знак температурного класу електрообладнання (T1, T2, T3, T4, T5, T6).

У маркуванні вибухозахисту можуть мати місце додаткові знаки і написи відповідно до стандартів на електрообладнання з окремими видами вибухозахисту.

Знак “X”, який може мати місце після позначення маркування вибухозахисту електротехнічного пристрою, означає, що в експлуатаційній документації на нього вказані особливі умови монтажу та (або) експлуатації, пов’язані з забезпеченням його вибухозахисту.

Маркування вибухозахищеного електрообладнання наносять на його корпусі під час виготовлення (електрографікою, у вигляді таблички тощо). Експлуатація електрообладнання в разі пошкодження маркування або його відсутності забороняється (табл. 7.7).

Таблиця 7.7

Приклади маркування вибухозахищеного електрообладнання

<i>Рівень вибухозахисту</i>	<i>Вид вибухозахисту</i>	<i>Група (підгрупа)</i>	<i>Температурний клас</i>	<i>Маркування вибухозахисту</i>
Електрообладнання підвищеної надійності проти вибуху	Захист виду “e”	II	T6	2ExeIIT6
	Захист виду “e” I вибухонепроникна оболонка	IIB	T3	2Exed IIB T3
	Іскробезпечне електричне коло	II C	T6	2ExicIIC T6

<i>Рівень вибухозахисту</i>	<i>Вид вибухозахисту</i>	<i>Група (підгрупа)</i>	<i>Температурний клас</i>	<i>Маркування вибухозахисту</i>
	Продувка оболонки надлишковим тиском	II	T6	2ExpII T6
Електрообладнання підвищеної надійності проти вибуху	Вибухонепроникна оболонка й іскробезпечне електричне коло	II B	T5	2Exd _{ic} II BT5
Вибухобезпечне електрообладнання	Вибухонепроникна оболонка	II A	T3	1ExdII AT3
	Іскробезпечне електричне коло	II C	T6	1Exi _B II CT6
	Продувка оболонки надлишковим тиском	II	T6	1ExpII T6
	Захист виду "е"	II	T6	1ExeII T6
	Кварцеве заповнення	II	T6	1ExqII T6
	Спеціальний	II	T6	1ExsII T6
	Спеціальний і вибухонепроникна оболонка	II A	T6	1ExsdII AT6
	Спеціальний, Іскробезпечне електричне коло і вибухонепроникна оболонка	II B	T4	1Exsi _B dII BT4
Особливо вибухобезпечне електрообладнання	Іскробезпечне коло	II C	T6	0Exi _a II CT6

<i>Рівень вибухозахисту</i>	<i>Вид вибухозахисту</i>	<i>Група (підгрупа)</i>	<i>Температурний клас</i>	<i>Маркування вибухозахисту</i>
	Іскробезпечне коло і вибухонепроникна оболонка	II A	T4	OExi _a dIIAT4
	Спеціальний та Іскробезпечне коло	II	T4	OExsi _a IICT4
	Спеціальний	II	T4	OExsIIТ4

Питання до теми 7 для самоперевірки та контролю засвоєння знань

1. Які нормативні документи регламентують вимоги щодо пожежної безпеки?
2. Назвіть основи причини пожеж.
3. Перелічіть небезпечні та шкідливі фактори, пов'язані з пожежами.
4. Що таке горіння? Які види горіння?
5. Назвіть показники пожежовибухонебезпечних властивостей матеріалів і речовин.
6. Як класифікуються речовини та матеріали за горючістю?
7. Як класифікуються рідини за температурою спалаху?
8. Як класифікуються аерозолі горючих речовин?
9. Що таке вибухонебезпечна суміш?
10. Як класифікуються будівельні матеріали за горючістю, займистістю та токсичністю продуктів горіння?
11. На які категорії поділяються приміщення та будівлі за вибухопожежною та пожежною небезпекою?
12. Що таке вибухонебезпечна зона та на які класи поділяється?
13. Що таке пожежонебезпечна зона та як класи поділяється?
14. Поясніть, що означає вибухозахищене електротехнічне обладнання?

ГЛОСАРІЙ ДО ТЕМИ 7

Безпечна експериментальна максимальна щілина (БЕМЩ) – максимальний проміжок між фланцями оболонки, крізь який не передається вибух з оболонки в навколишнє середовище за будь-якої концентрації горючих газів у повітрі.

Важкогорючі речовини та матеріали – речовини та матеріали, що здатні спалахувати, тліти чи обвуглюватись у повітрі від джерела запалювання, але не здатні самостійно горіти чи обвуглюватися після його видалення (матеріали, що містять спалимі та неспалимі компоненти, наприклад, деревина при глибокому просочуванні антипіренами, фіброліт).

Вибух – процес вивільнення великої кількості енергії в обмеженому об'ємі за короткий проміжок часу.

Вибухонебезпечне середовище – об'єм, у якому середовище внаслідок природних або виробничих чинників може стати вибухонебезпечним.

Вибухонебезпечна суміш – суміш повітря з горючими газами, паром, туманами, горючим пилом та волокнами, у якій за нормальних атмосферних умов після запалення процес горіння (вибух) поширюється на весь об'єм суміші.

Вибухонебезпечна зона – простір у приміщенні або навколо зовнішньої установки, у якому присутнє вибухонебезпечне середовище або воно може утворюватися внаслідок природних чи виробничих чинників у такій кількості, яка вимагає спеціальних заходів у конструкції електрообладнання під час його монтажу та експлуатації.

Вибухонебезпечна установка – окремий технологічний апарат або сукупність технологічного обладнання, у яких зберігаються або безпосередньо використовуються в технологічному процесі горючі гази, ЛЗР, ГР, горючі пил або волокна в кількості, за якої можливе утворення вибухонебезпечних зон.

Вибухозахищене електротехнічне обладнання – електротехнічний виріб спеціального призначення, який виконано таким чином, що усунена або утруднена можливість запалення навколишнього вибухонебезпечного середовища під час експлуатації цього виробу.

Вибухонепроникна оболонка виду “d” – оболонка, яка витримує тиск вибуху в її середині та унеможлиблює його розповсюдження з оболонки в навколишнє вибухонебезпечне середовище.

Горіння – це складний фізико-хімічний процес взаємодії горючої речовини і окислювача, що супроводжується виділенням теплоти і світла.

Горюче середовище – середовище, здатне самостійно горіти після видалення джерела запалення.

Горючі речовини та матеріали – речовини та матеріали, що здатні самозайматися, а також спалахувати, тліти чи обвуглюватися від джерела запалювання та самостійно горіти після його видалення.

Горючий газ – газ, який у суміші з повітрям у відповідній пропорції утворює газове вибухонебезпечне середовище.

Горюча пара – пара легкозаймистої рідини, яка в суміші з повітрям у відповідній пропорції утворює пароповітряне вибухонебезпечне середовище.

Горючий туман – краплі ЛЗР, що перебувають у завислому стані в повітрі і утворюють пароповітряне вибухонебезпечне середовище.

Горючий пил – пил, суміш повітря з яким у визначених пропорціях при атмосферних тиску та температурі створює вибухонебезпечне пилоповітряне середовище.

Горюча рідина (ГР) – рідина, яка здатна запалитися від джерела запалювання, самостійно горіти після його видалення і має температуру загорання понад +61°C у закритому або +66°C у відкритому тиглі.

Детонація – це горіння, яке поширюється зі швидкістю кілька тисяч метрів за секунду. Виникнення детонації пояснюється стисненням, нагріванням та переміщенням незгорілої суміші перед фронтом полум'я, що призводить до прискорення поширення полум'я і виникнення в суміші ударної хвилі, завдяки якій і здійснюється передача теплоти в суміші.

Захист виду “e” – вид вибухозахисту, який полягає в тому, що в електрообладнанні або його частинах нема деталей, що нормально іскрять, і вжито низку заходів додатково до використаних в електрообладнанні загального призначення, які утруднюють появу небезпечного нагрівання, електричних іскор і дуг.

Захист “масляне заповнення оболонки виду “о” – вид вибухозахисту електрообладнання, за якого оболонка електрообладнання заповнюється маслом або рідким негорючим діелектриком.

Захист “заповнення або продування обладнання надлишковим тиском виду “р” – вид вибухозахисту електрообладнання, за якого оболонка електрообладнання заповнюється або продувається надлишковим тиском повітря чи інертного газу.

Захист “кварцеве заповнення оболонки виду “q” – вид вибухозахисту електрообладнання, за якого оболонка електрообладнання заповнюється кварцевим або іншим негорючим порошком.

Захист “герметизація компаундом “m” – вид вибухозахисту електрообладнання, за якого будь-яка його частина, здатна запалити вибухонебезпечне середовище через Іскріння або нагрівання, замкнена в компаундну оболонку.

Займання – початок горіння під впливом джерела запалювання.

Іскробезпечне електричне коло – електричне коло, яке виконано так, що електричний розряд або нагрівання не може запалити вибухонебезпечне середовище в умовах спеціальних випробувань.

Легкозаймиста рідина (ЛЗР) – горюча рідина, здатна запалитися від короткочасного впливу джерела загорання тривалістю до 1 сек з низькою енергією (полум’я сірника, іскра, тліюча сигарета тощо), з температурою загорання не більше +61°C у закритому або +66°C у відкритому тиглі.

Негорючі речовини та матеріали – речовини та матеріали, нездатні до горіння чи обуглювання у повітрі під впливом вогню або високої температури. При цьому негорючі речовини можуть бути пожежонебезпечними, наприклад, речовини, що виділяють горючі продукти при взаємодії з водою.

Нижня (верхня) концентраційна межа поширення полум’я – мінімальна (максимальна) концентрація горючої речовини в однорідній суміші з окислювальним середовищем, за якого можливе поширення полум’я по суміші на будь-яку відстань від джерела загорання.

Небезпечний чинник пожежі – чинник пожежі, дія якої призводить до травми, отруєння або загибелі людини, а також до матеріального збитку.

Пожежа – це неконтрольоване горіння поза спеціальним вогнищем, що поширюється в часі та створює загрозу життю і здоров'ю людей, призводить до матеріальної шкоди.

Пожежна безпека об'єкта – це стан об'єкта, за яким з регламентованою ймовірністю виключається можливість виникнення і розвитку пожежі та впливу на людей її небезпечних факторів, а також забезпечується захист матеріальних цінностей.

Показник пожежної небезпеки – величина, що кількісно характеризує яку-небудь властивість пожежної небезпеки.

Пожежовибухонебезпека речовин та матеріалів – це сукупність властивостей, які характеризують їх схильність до виникнення й поширення горіння, особливості горіння і здатність піддаватися гасінню загорянь.

Пожежонебезпечна зона – простір у приміщенні або за його межами, у якому постійно або періодично знаходяться (зберігаються, використовуються або виділяються під час технологічного процесу) горючі речовини як при нормальному технологічному процесі, так і при його порушенні в такій кількості, яка вимагає спеціальних заходів у конструкції електрообладнання під час його монтажу та експлуатації.

Пил – дрібні тверді частинки в повітрі, які осідають під дією власної ваги, але деякий час можуть перебувати в повітрі у підвішеному стані.

Спеціальний вид вибухозахисту “s” – вибухозахист, заснований на принципах, відмінних від вище наведених видів захисту електрообладнання, але достатніх для його здійснення.

Спеціальний вид вибухозахисту “n” – електрообладнання, що відповідає вимогам стандартів щодо електричних приладів, які в нормальному режимі експлуатації не мають гарячих поверхонь, здатних до загоряння, та не створюють електричних дуг або іскор.

Спалах – короткочасне інтенсивне загорання обмеженого об'єму газоповітряної суміші над поверхнею горючої речовини або пилоповітряної суміші, що супроводжується короткочасними видимими спалахами, але без ударної хвилі і стійкого горіння.

Спалахування – полум'яне горіння речовини, яке ініційоване джерелом запалення і продовжується після його видалення.

Самоспалахування – різке збільшення швидкості екзотермічних об'ємних реакцій, що супроводжується полум'яним горінням або вибухом.

Самозаймання – явище різкого збільшення швидкості екзотермічних реакцій, що призводить до виникнення горіння речовини (матеріалу, суміші), за відсутності джерела запалювання.

Тління – горіння без випромінювання світла, що розпізнається з появою диму.

Температура спалаху – найнижча температура матеріалу (речовини), за якої за встановленими умовами випробувань над його поверхнею утворюється пара, здатна спричинити спалах у повітрі під впливом джерела запалювання, але швидкість утворення пари недостатня для підтримання стійкого горіння.

Температура займання – найнижча температура матеріалу (речовини), за якої за встановленими умовами випробувань над його поверхнею утворюється пара або гази з такою швидкістю, що після їх запалювання виникає стійке горіння.

Температура самозаймання – найнижча температура матеріалу (речовини), за якої за встановленими умовами випробувань відбувається різке збільшення швидкості екзотермічних реакцій окислення матеріалу (речовини), які закінчуються полумневим горінням.

Температура тління – температура матеріалу (речовини), за якої відбувається різке збільшення швидкості екзотермічних реакцій окислення матеріалу (речовини), що призводить до його (її) тління.

Температурні межі поширення полум'я (спалахування) – температури матеріалу (речовини), за яких його (її) насичена пара утворюють в окислювальному середовищі концентрації, що дорівнюють нижній та верхній концентраційним межах поширення полум'я.

Рекомендована література до теми 7

Основна

1. *Гогіташвілі Г. Г.* Основи охорони праці : навч. посіб. – 4-те вид., випр. і доп. / Г. Г. Гогіташвілі, В. М. Лапін. – К. : Знання, 2008. – 302 с.
2. *Гандзюк М. П.* Основи охорони праці : підручник. – 4-е вид. / М. П. Гандзюк, Є. П. Желібо, М. О. Халімовський ; за ред. М. П. Гандзюка. – К. : Каравела, 2008. – 383 с.

3. *Гряник Г. М.* Охорона праці : навч. посібник для студ. та викладачів вищих навч. закладів інженерних спец. / Г. М. Гряник, С. Д. Лехман, Д. А. Бутко, В. А. Луценков, В. І. Работягов. – К. : Урожай, 1994. – 272 с.
4. *Грищук М. В.* Основи охорони праці : навч.-метод. посібник / Національний ун-т “Острозька академія”. – Острог, 2003. – 224 с.
5. *Жидецький В. Ц.* Основи охорони праці : підручник / В. Ц. Жидецький. – Вид. 3-е, перераб. і доп. – Львів : УАД, 2006. – 336 с.
6. *Зеркалов Д. В.* Основи охорони праці : навч. посіб. / Міжнародна академія наук екології та безпеки життєдіяльності. – К. : Науковий світ, 2000. – 278 с.
7. *Кузнецов В.* Охрана труда на предприятии / В. Кузнецов. – 4-е изд., перераб. и доп. – Харьков : Фактор, 2007. – 721 с.
8. *Керб, Л. П.* Основи охорони праці : навч. посіб. / Л. П. Керб. – К. : КНЕУ, 2005. – 215 с.
9. *Медведев Э. Н.* Основы охраны труда : учеб. пособие для студентов вузов / Э. Н. Медведев, Г. Ф. Сорокин. – Донецк : Норд-Пресс, 2006.
10. Основи охорони праці : підруч. для студ. вищ. навч. закл. / за ред. К. Н. Ткачука і М. О. Халімовського. – К. : Основа, 2003. – 471 с.

Додаткова

1. *Буткевичюс В. Ю.* Пожарная безопасность и противопожарная техника : [учеб. пособие для сред. ПТУ] / В. Ю. Буткевичюс. – М. : Высшая школа, 1981. – 143 с.
2. *Бондарь П. В.* Организация пожарной безопасности в строительстве / П. В. Бондарь, С. Л. Медведенко. – К. : Будивельник, 1990. – 136 с.
3. *Гайдунов Н. С.* Пожарная безопасность промышленных зданий / Н. С. Гайдунов. – К. : Будивельник, 1979. – 168 с.
4. *Кузьмин В. И.* Охрана труда и противопожарная защита / В. И. Кузьмин. – 2-е изд., перераб. и доп. – М. : Легпромиздат, 1991. – 222 с.
5. *Левин А. В.* Пожарно-профилактическая работа на промышленных предприятиях / А. В. Левин, П. И. Рафа, И. В. Смирнов. – М. : Стройиздат, 1990. – 137 с.
6. Предупреждение и тушение пожаров на промышленных предприятиях / Анисимов А. С., Выборнов Ю. Э., Гайдунов Н. С. и др. – К. : Техника, 1978. – 164 с.

-
7. Пожежна безпека в Україні від “А” до “Я” / авт.-упоряд. В. Болгов. – К. : Укр. акад. геральдики, товар. знаку та логотипу. – (Від “А” до “Я”). Вип. 2. – 2003. – 62 с.
 8. Сулла М. Б. Охрана труда и пожарная безопасность / М. Б. Сулла. – М. : Россельхозиздат, 1987. – 109 с.
 9. Щербина Я. Я. Основы противопожарной защиты : [учеб. пособие для вузов] / Я. Я. Щербина, И. Я. Щербина. – К. : Вища школа, 1985. – 255 с.

Перелік законодавчих та нормативно-правових актів з охорони праці до теми 7

- Закон України “Про пожежну безпеку”.
- НАПБ А.01.00102004 “Правила пожежної безпеки в Україні”.
- ДНАОП 0.00-1.32-01 “Правила будови електроустановок. Електрообладнання спеціальних установок”.
- НАПБ Б.07.005-86 (ОНТП 24-86 “Общесоюзные нормы технологического проектирования. Определение категорий помещений и зданий по взрывопожарной и пожарной опасности”.
- ГОСТ 12.1.010-76 “ССБТ. Взрывобезопасность. Общие требования”.
- ГОСТ 12.1.044-89 “ССБТ. Пожаровзрывоопасность веществ и материалов. Номенклатура показателей и методы их определения”.
- ГОСТ 12.1.011-78 “ССБТ. Смеси взрывоопасные. Классификация и методы испытаний”.
- ГОСТ 12.1.004-91 “ССБТ. Пожарная безопасность. Общие требования”.
- ГОСТ 27331-87 “Пожарная техника. Классификация пожаров”.
- ГОСТ 14254-96 (МЭК 529-89) “Степени защиты, обеспечиваемые оболочками (код IP)”.
- ДБН В.1.12-2002 “Пожежна безпека об’єктів будівництва”.

ІНФОРМАТИВНО-ТЕОРЕТИЧНИЙ БЛОК

ТЕМА 8. СИСТЕМА ПОПЕРЕДЖЕННЯ ПОЖЕЖ ТА ПОЖЕЖНОГО ЗАХИСТУ

План теми 8

- 8.1. Загальні поняття з пожежної безпеки
- 8.2. Система попередження пожеж
- 8.3. Система пожежного захисту
- 8.4. Попередження розповсюдження пожежі
- 8.5. Забезпечення безпечної евакуації людей
- 8.6. Пожежна сигналізація, оповіщення та зв'язок
- 8.7. Способи та засоби гасіння пожеж
- 8.8. Система організаційно-технічних заходів

Зміст

8.1. Загальні поняття з пожежної безпеки

Відповідно до ГОСТ 12.1.033-81. “ССБТ. Пожарная безопасность. Термины и определения” пожежна безпека об’єкта – це стан об’єкта, за яким з регламентованою імовірністю виключається можливість виникнення і розвитку пожежі та впливу на людей її небезпечних факторів, а також забезпечується захист матеріальних цінностей.

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

відображено у трудових договорах (контрактах) та статутах підприємств, установ та організацій.

Основними напрямками забезпечення пожежної безпеки є усунення умов виникнення пожежі та хімізація її наслідків. Об'єкти повинні мати системи пожежної безпеки, спрямовані на запобігання пожежі, дії на людей та матеріальні цінності небезпечних факторів пожежі.

Система пожежної безпеки – це комплекс організаційних заходів і технічних засобів, спрямованих на запобігання пожежі та збиткам від неї.

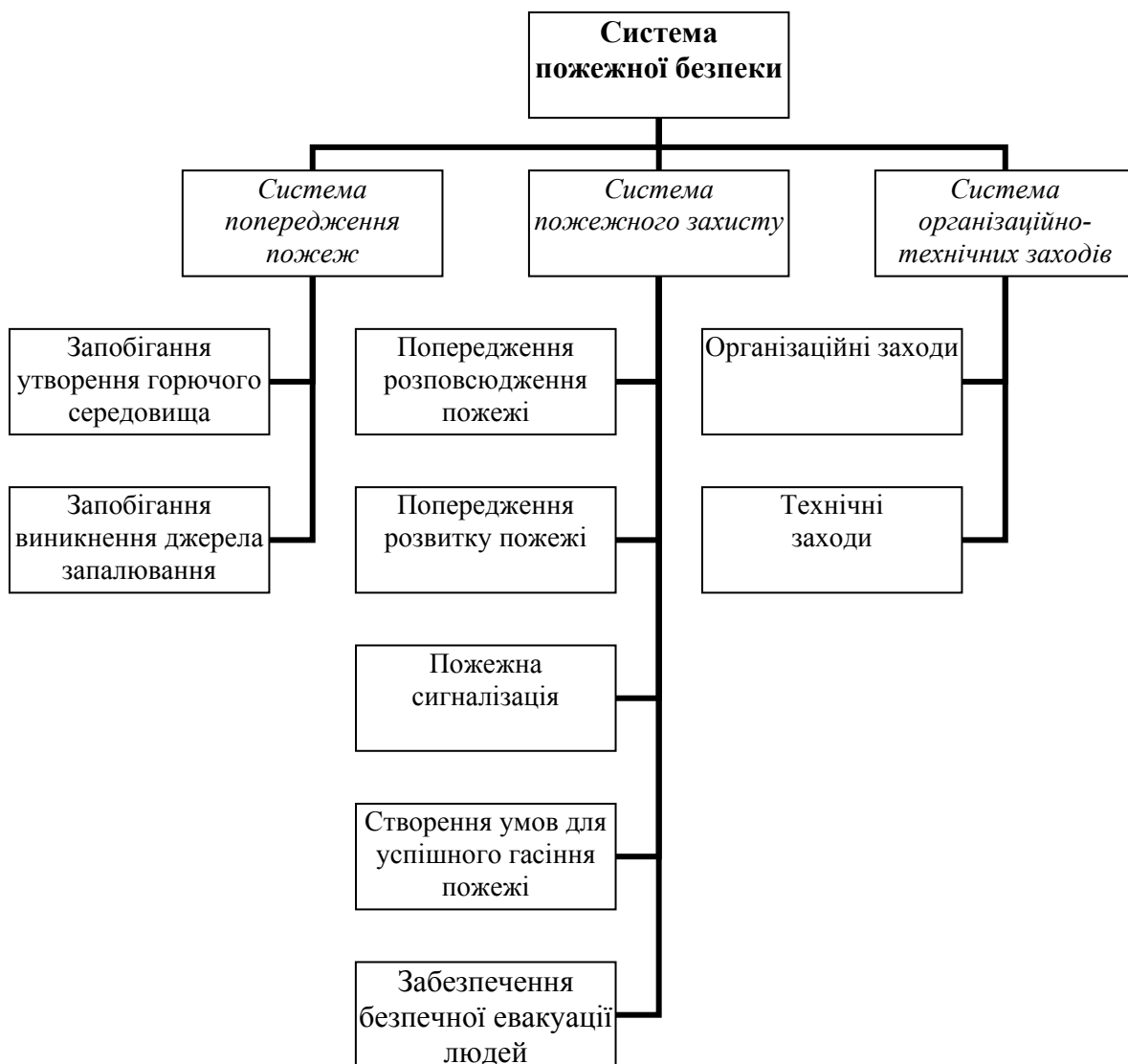


Рис. 8.1. Система пожежної безпеки

Відповідно до ГОСТ 12.1.004-91 “ССБТ. Пожарная безопасность. Общие требования” пожежна безпека повинна забезпечуватися (рис. 8.1): системою попередження пожеж; системою пожежного захисту; системою організаційно-технічних заходів.

Потрібний рівень пожежної безпеки за допомогою вказаних систем повинен бути не меншим за 0,999999, а допустимий рівень пожежної небезпеки не вище 10^{-6} .

Рівень забезпечення пожежної безпеки – це кількісна оцінка запобігання збиткам за можливої пожежі.

8.2. Система попередження пожеж

Згідно з ГОСТ 12.1.033-81 “ССБТ. Пожарная безопасность. Термины и определения” система попередження пожежі – комплекс організаційних заходів і технічних засобів, направлених на унеможливлення умов виникнення пожежі.

Вихідними положеннями системи є дві умови (рис. 8.2):

1. Пожежа (вибух) можлива за наявності 3-х чинників: горючої речовини, окисника і джерела запалювання.

2. За відсутності будь-якого із згаданих чинників або обмеження його визначального параметра безпечною величиною пожежа неможлива.

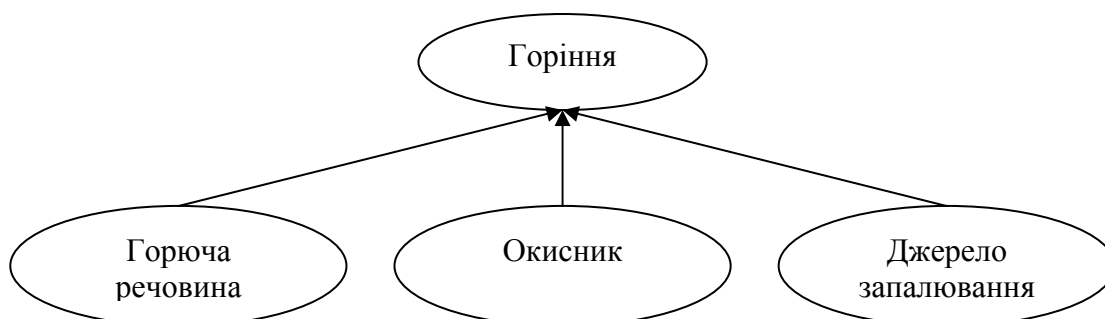


Рис. 8.2. Умови виникнення горіння

Горюча речовина і окисник за певних умов утворюють горюче середовище.

Горюче середовище – середовище, здатне самостійно горіти після видалення джерела запалення.

Система попередження пожеж включає:

- методи запобігання формуванню горючого середовища;
- методи запобігання виникненню в горючому середовищі (внесенню в горюче середовище) джерел підпалювання.

8.2.1. Методи запобігання формуванню горючого середовища

Запобігання утворенню горючого середовища в кожному конкретному випадку визначається реальними умовами та вибухопожежонебезпечними властивостями речовин і матеріалів, що використовують у технологічному циклі. Горюче середовище може утворюватися твердими речовинами, легкозаймистими та горючими рідинами, горючим пилом, горючими газами за наявності окисника.

Тверді горючі речовини, що зберігаються у приміщеннях та складах чи застосовуються у технологічному процесі, утворюють разом з повітрям стійке горюче середовище. У визначенні пожежної небезпеки такого середовища слід враховувати кількість матеріалів, інтенсивність та тривалість можливого горіння.

Легкозаймисті та горючі рідини можуть утворювати горюче середовище під час нагрівання чи зміни тиску, зливання чи наливання, перекачування, а також перебування усередині апаратів, трубопроводів, сховищ. Тому можливі причини утворення горючого середовища такого типу необхідно детально вивчати в кожному конкретному випадку.

Під час обробки ряду твердих речовин (графіту, деревини, бавовни) утворюється горючий пил, який перебуває у завислому стані в повітрі або осідає на будівельних конструкціях, машинах, устаткуванні. В обох випадках пил знаходиться у повітряному середовищі, тому утворює горюче середовище підвищеної небезпеки,

яке може займатися або вибухати. Під час аналізу слід встановлювати походження, розмір пилинок, умови займання і горіння пилу, що утворюється.

Гази можуть утворювати горюче середовище в посудинах апаратах, коли досягають вибухонебезпечних концентрацій з киснем. Маючи здатність проникати через незначні нещільності і тріщини за найменших пошкоджень обладнання, вони можуть утворювати вибухонебезпечні суміші у навколишньому середовищі.

У табл. 8.1 наведено значення мінімальної енергії, необхідної для займання деяких паро-, газо- та пилоповітряних сумішей.

Таблиця 8.1

Мінімальна енергія, що необхідна для займання деяких паро-, газо- та пилоповітряних сумішей (з тиском 1 атм. і температурою 20⁰С)

<i>Речовина</i>	<i>Мінімальна енергія, мДж</i>	<i>Речовина</i>	<i>Мінімальна енергія, мДж</i>	<i>Речовина</i>	<i>Мінімальна енергія, мДж</i>
Водень	0,011-0,02	Етиловий спирт	0,065	Цинк	100
Ацетилен	0,02-0,05	Сірка	15	Полістирол	120
Сірководень	0,068	Магній	20	Феромарганець	250
Бензол	0,2-0,55	Вугілля	40		
Пропан	0,26-0,3	Алюміній	50		
Метан	0,28-0,47	Поліетилен	80		
Ацетон	0,6				

Відповідно до ГОСТ 12.1.004-91 “ССБТ. Пожарная безопасность. Общие требования” попередження утворення горючого середовища повинно забезпечуватися одним із наступних засобів або їх комбінаціями:

- максимально можливим використанням негорючих і важкогорючих 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 (використанням ізольованих відсіків, камер, кабін і т. п.);

-
- підтримкою безпечної концентрації середовища відповідно до норм і правил безпеки;
 - достатньою концентрацією флегматизатора (його складової частини) у повітрі;
 - підтримкою температури і тиску середовища, при яких поширення полум'я унеможливлується;
 - максимальною механізацією і автоматизацією технологічних процесів, пов'язаних з обертанням та використанням горючих речовин;
 - установкою пожежонебезпечного устаткування за можливістю в ізольованих приміщеннях або на відкритих майданчиках;
 - застосуванням пристроїв захисту виробничого устаткування з горючими речовинами від пошкоджень і аварій, встановленням пристроїв, що відключають, відсікають.

Обмеження маси і (або) об'єму горючих речовин і матеріалів, а також найбільш безпечний спосіб їх розміщення повинні досягатися використанням одного з наступних способів або їх комбінацією:

- зменшення маси і (або) об'єму горючих речовин і матеріалів, що знаходяться одночасно в приміщенні або на відкритих майданчиках;
- пристроєм аварійного зливу пожежонебезпечних рідин і аварійного підбурювання горючих газів з апаратури;
- встановленням на технологічному устаткуванні систем противибухового захисту;
- періодичним очищенням території, на якій розташовується об'єкт, приміщень, комунікацій, апаратури від горючих відходів, відкладень пилу, пуху;
- видаленням пожежонебезпечних відходів виробництва;
- заміною легкозаймистих і горючих рідин на пожежобезпечні технічні миючі засоби.

8.2.2. Методи запобігання виникненню в горючому середовищі (внесенню в горюче середовище) джерел підпалювання

Запобігання появі в горючому середовищі джерел запалювання є головним стратегічним пріоритетом у роботі щодо запобігання пожежам. Джерелом запалювання може бути нагріте тіло чи екзотермічний процес, які здатні нагріти деякий об'єм горючої суміші до температури, коли швидкість тепловиділення процесу окислення, ініційованого нагрівом, перевищує швидкість тепловідводу із зони реакції.

Основні групи джерел запалювання та їх види за потужністю наведені на рис. 8.3.

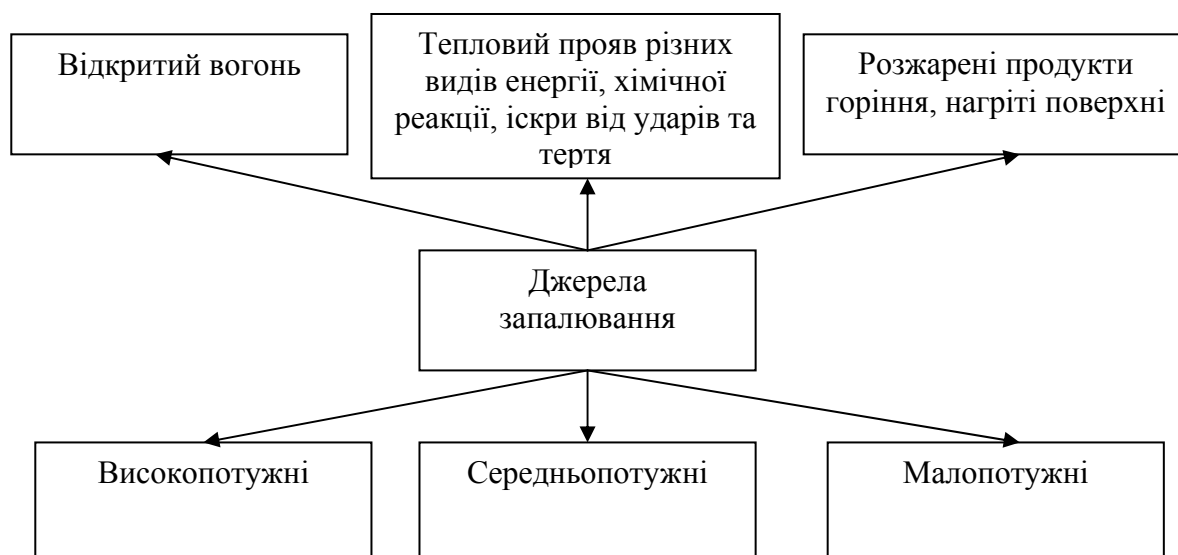


Рис. 8.3. Основні групи джерел запалювання та їх види за потужністю

Так, до основних груп джерел запалювання належать: відкритий вогонь; розжарені продукти горіння чи нагріті ними поверхні; тепловий прояв електричної, механічної, сонячної чи ядерної енергії, хімічної реакції.

Джерела запалювання можуть бути: високопотужними, що створюють енергію понад 500 Дж/с (блискавка, лазер, велике багаття); середньопотужними, що створюють енергію 20-500 Дж/с

(невеличке багаття, сірник, запальничка); малопотужними з енергією до 20 Дж/с (головня, цигарка, іскра, сонячний промінь).

Пожежна небезпека відкритого вогню зумовлена інтенсивністю теплового впливу, площею впливу, орієнтацією у просторі, періодичністю і часом його впливу на горючі речовини. Відкрите полум'я небезпечно не тільки у безпосередньому контакті з горючим середовищем, а і як джерело опромінювання горючого середовища. Воно має достатню температуру та запас теплової енергії, які спроможні спричинити горіння всіх видів горючих речовин і матеріалів як під час безпосереднього контакту, так і в результаті опромінення. Горючі речовини мають різну теплотворну здатність, тому температура на пожежі залежить не лише від кількості речовин, що горять, але й від їх складу. У табл. 8.2 наведено температуру полум'я під час горіння деяких речовин і матеріалів.

Таблиця 8.2

Температура полум'я під час горіння деяких речовин і матеріалів

<i>Речовина, матеріал</i>	<i>Температура полум'я, °С</i>	<i>Речовина, матеріал</i>	<i>Температура полум'я, °С</i>
Стеарин	640-690	Сірка	1820
Деревина	700-1000	Метан	1950
Торф	770-790	Водень	2130
Спирти	900-1200	Ацетилен у повітрі	2150-2200
Нафтопродукти	1100-300	Ацетилен у кисні	3100-3300
Парафін	1430	Магній	Близько 3000

Попередження утворення в горючому середовищі джерел запалювання повинно досягатися вживанням одним з наступних способів або їх комбінацією:

- використанням машин, механізмів, устаткування, пристроїв, при експлуатації яких не утворюються джерела запалення;
- застосуванням інструмента, що не іскрить, при роботі з легкозаймистими рідинами і горючими газами;
- улаштуванням блискавкозахисту і захисного відключення будівель, споруд і устаткування;

-
- використанням електроустаткування, що відповідає за своїм виконанням пожежонебезпечним і вибухонебезпечним зонам, групі і категорії вибухонебезпечної суміші;
 - застосуванням технологічного процесу і устаткування, що задовольняє вимогам електростатичної іскробезпеки;
 - усуненням контакту з повітрям пірофорних речовин;
 - використанням у конструкції швидкодіючих засобів захисного відключення можливих джерел запалювання;
 - підтримкою температури нагріву поверхні машин, механізмів, устаткування, пристроїв, речовин і матеріалів, які можуть увійти в контакту з горючим середовищем, нижче гранично допустимої, яка не повинна перевищувати 80% температури самозаймання горючого середовища;
 - ліквідацією умов для теплового, хімічного і (або) мікробіологічного самозаймання речовин, що обертаються, матеріалів, виробів і конструкцій;
 - зменшенням визначального розміру горючого середовища нижче гранично допустимого за горючості;
 - виконанням будівельних норм, правил і стандартів, що діють.

8.3. Система пожежного захисту

Згідно з ГОСТ 12.1.033-81 “ССБТ. Пожарная безопасность. Термины и определения” система протипожежного захисту – це сукупність організаційних заходів, а також технічних засобів, спрямованих на запобігання впливу на людей небезпечних чинників пожежі та обмеження матеріальних збитків від неї (рис. 8.4).

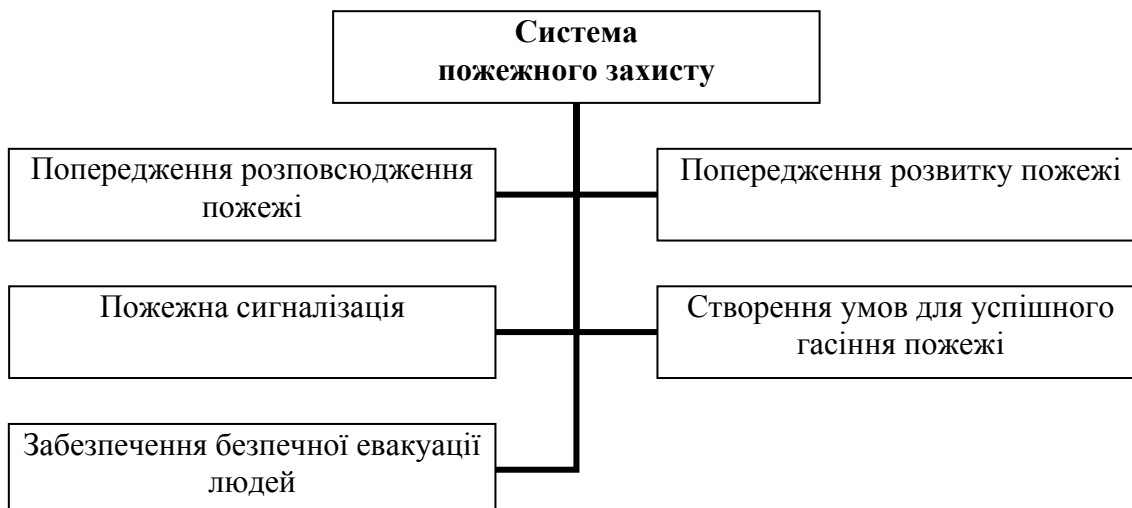


Рис. 8.4. Система пожежного захисту

Відповідно до ГОСТ 12.1.004-91 “ССБТ. Пожарная безопасность. Общие требования” система протипожежного захисту включає комплекс заходів та засобів, направлених на:

1. *Попередження розповсюдження пожежі:*

- планування та розташування приміщень та виробництв з урахуванням вимог пожежної безпеки;
- вибір будівельних конструкцій необхідних ступенів вогнестійкості;
- обмеження щодо кількості поверхів будівель та площі поверху;
- встановлення протипожежних перешкод у будівлях, системах вентиляції, паливних і кабельних комунікаціях;
- обмеження витікання та розтікання рідин при пожежі;
- планування розривів між будівлями та спорудами.

2. *Попередження розвитку пожежі:*

- обмеження кількості горючих речовин і матеріалів;
- використання оздоблювальних будівельних матеріалів та конструкційних матеріалів з нормованими показниками пожежної небезпеки;
- аварійне втручання горючих рідин і газів;
- своєчасне звільнення приміщень від залишків горючих речовин матеріалів;

- розміщення пожежонебезпечного устаткування в окремих приміщеннях, відсіках, камерах;

- застосування для пожежонебезпечних речовин спеціального обладнання, його захист від пошкодження.

3. *Пожежна сигналізація.*

4. *Створення умов для успішного гасіння пожежі:*

- забезпечення приміщень нормованою кількістю первинних засобів пожежогасіння;

- використання стаціонарних засобів гасіння пожежі;

- використання протипожежного водопостачання.

5. *Забезпечення безпечної евакуації людей:*

- розміщення, виконання та утримання шляхів евакуації;

- вибір відповідних засобів колективного та індивідуального захисту;

- застосування аварійного вимкнення устаткування та комунікацій;

- влаштування систем протидимового захисту.

8.4. Попередження розповсюдження пожежі

8.4.1. Вогнестійкість будівель та споруд

Вогнестійкість конструкції – це здатність конструкції зберігати несучі та огорожувальні функції в умовах пожежі. Нормована характеристика вогнестійкості основних будівельних конструкцій називається ступенем вогнестійкості.

Ступінь вогнестійкості будівель та споруд залежить від меж вогнестійкості будівельних конструкцій та меж поширення ними вогню.

Межа вогнестійкості конструкції – показник вогнестійкості, який визначається часом (у хвилинах) від початку вогневого випробування за стандартного температурного режиму до втрати

конструкцією несучої здатності (R), цілісності (E) або теплоізолюючої здатності (I).

Межа поширення вогню будівельними конструкціями – це розмір зони пошкодження зразка у площині конструкцій від межі зони нагрівання до найвіддаленішої точки пошкодження.

Згідно з ДБН В.1.12-2002 “Пожежна безпека об’єктів будівництва” за межею поширення вогню будівельні конструкції поділяють на три групи:

M0 (межа поширення вогню дорівнює 0 см);

M1 (M ≤ 25 см – для горизонтальних конструкцій; M ≤ 40 см – для вертикальних і похилих конструкцій);

M2 (M > 25 см – для горизонтальних конструкцій; M > 40 см – для вертикальних і похилих конструкцій).

Відповідно до ДБН В.1.12-2002 “Пожежна безпека об’єктів будівництва” всі будівлі та споруди за вогнестійкістю поділяються на вісім ступенів (I, II, IIIа, IIIб, IV, IVа, V) (табл. 8.3).

Т а б л и ц я 8.3

*Конструктивні характеристики будинків
залежно від їхнього ступеня вогнестійкості*

<i>Ступінь вогнестійкості</i>	<i>Конструктивні характеристики</i>
I, II	Будинки з несучими та огорожувальними конструкціями з природних або штучних кам’яних матеріалів, бетону, залізобетону із застосуванням листових і плитних негорючих матеріалів.
III	Будинки з несучими та огорожувальними конструкціями з природних або штучних кам’яних матеріалів, бетону, залізобетону. Для перекриттів дозволяється застосовувати дерев’яні конструкції, захищені штукатуркою або негорючими листовими, плитними матеріалами, або матеріалами груп горючості Г1, Г2. До елементів покриттів не висуваються вимоги щодо межі вогнестійкості, поширення вогню, при цьому елементи горищного покриття з деревини повинні мати вогнезахисну обробку.

<i>Ступінь вогнестійкості</i>	<i>Конструктивні характеристики</i>
IIIa	Будинки переважно з каркасною конструктивною схемою. Елементи каркаса – з металевих незахищених конструкцій. Огороджувальні конструкції – з металевих профільованих листів або інших негорючих листових матеріалів з негорючим утеплювачем або утеплювачем груп горючості Г1, Г2.
IIIб	Будинки переважно одноповерхові з каркасною конструктивною схемою. Елементи каркаса – з деревини, підданої вогнезахисній обробці. Огороджувальні конструкції виконують із застосуванням деревини або матеріалів на її основі. Деревина та інші матеріали групи горючості Г3, Г4 огороджувальних конструкцій мають бути піддані вогнезахисній обробці або захищені від дії вогню та високих температур.
IV	Будинки з несучими та огороджувальними конструкціями з деревини або інших горючих матеріалів, захищених від дії вогню та високих температур штукатуркою або іншими листовими, плитними матеріалами. До елементів покриттів не висуваються вимоги щодо межі вогнестійкості та межі поширення вогню, при цьому елементи горищного покриття з деревини повинні мати вогнезахисну обробку.
IVa	Будинки переважно одноповерхові з каркасною конструктивною схемою. Елементи каркаса – з металевих незахищених конструкцій. Огороджувальні конструкції – з металевих профільованих листів або інших негорючих матеріалів з утеплювачем груп горючості Г3, Г4.
V	Будинки, до несучих і огороджувальних конструкцій яких не висуваються вимоги щодо межі вогнестійкості та межі поширення вогню.

Мінімальні межі вогнестійкості будівельних конструкцій і максимальні межі поширення ними вогню регламентуються ДБН В.1.12-2002 “Пожежна безпека об’єктів будівництва”.

В умовах пожежі за незначний час різко підвищується температура, виникають динамічні навантаження від уламків елементів будівель, що падають, та пролітої для гасіння пожежі води, можливі різкі коливання температур і тиску, які можуть призвести до руйнування окремих конструкцій і будівлі в цілому.

Вогнестійкість кам'яних конструкцій визначається їх перетином, конструктивним виконанням, теплофізичними властивостями матеріалів. Велику межу вогнестійкості мають конструкції з глиняної цегли. В умовах пожежі цегляні конструкції задовільно витримують нагрівання до 700-900⁰С, не знижуючи міцності та не руйнуючись.

Здатність залізобетонних конструкцій протистояти вогню залежить від інтенсивності та тривалості температурного впливу, класу бетону, арматури та виду заповнювача, розмірів і конфігурації конструкції. Негорючість та відносно невелика теплопровідність бетону забезпечують таку його вогнестійкість, яка задовольняє вимоги безпеки. Водночас слід зауважити, що кам'яні та залізобетонні конструкції не можуть чинити опір впливу пожежі необмежено.

Незахищені металеві конструкції під впливом високої температури деформуються, втрачають свою несучу здатність та завалюються. Вони мають невисоку межу вогнестійкості (15 хв), що визначається часом нагрівання до критичної температури, яка для конструкцій різних сталей становить у середньому 470-550⁰С, з алюмінієвих сплавів – 165-225⁰С. Щоб обмежити зниження міцності металевих конструкцій в умовах пожежі, необхідно зменшити швидкість їх нагрівання.

Дерев'яні будівельні конструкції, природно, мають підвищену пожежну небезпеку. Низька температура займання (280-300⁰С) призводить до того, що дерев'яні конструкції можуть загоратися навіть за незначного осередку пожежі, а полум'я може поширюватися зі швидкістю до 2 м/хв. Усе це створює серйозну пожежну небезпеку і потребує вогнезахисту деревини та конструкцій, що виконані з неї. До поширених способів вогнезахисту дерев'яних конструкцій відносять традиційне штукатурення завтовшки до 30 мм, а також вогнезахисне просочування, глибина якого може коливатися від 1 до 15 мм залежно від технології його проведення.

Особливу пожежну небезпеку становлять полістирольний пінопласт, що використовується для теплоізоляції легких покриттів, різноманітні оздоблювальні вироби з полімерних матеріалів,

килимів та пластикові покриття і текстильні матеріали підлог тощо. Усі вони, як правило, надзвичайно пожежонебезпечні, тому що є горючими матеріалами, мають високу димотворну здатність, під час горіння виділяють токсичні продукти. Для зменшення пожежної небезпеки взагалі та швидкості поширення пожежі зокрема необхідно зводити до мінімуму об'єм використання подібних речовин і матеріалів на об'єкті, а найбільш радикальним та ефективним засобом є повна відмова від їх використання або заміна на більш пожежобезпечні.

8.4.2. Протипожежні перешкоди

Протипожежна перешкода – будівельна конструкція у вигляді протипожежної стіни, перегородки, перекриття, призначена для запобігання поширенню пожежі у прилеглих до неї приміщеннях або частинах будинків протягом нормованого часу.

До протипожежних перешкод відносять протипожежні стіни, перегородки та перекриття.

Для заповнення прорізів у протипожежних перешкодах застосовуються протипожежні двері, ворота, вікна, люки, клапани, завіси (екрани). У місцях прорізів можна також розташовувати протипожежні тамбур-шлюзи.

Згідно з ДБН В.1.12-2002 “Пожежна безпека об'єктів будівництва” залежно від значення межі вогнестійкості протипожежні перешкоди класифікують за типами відповідно до таблиці 8.4.

Типи протипожежних перешкод

Протипожежні перешкоди	Тип протипожежних перешкод	Мінімальна межа вогнестійкості протипожежної перешкоди (у хвиликах)	Тип заповнення прорізів, не нижче	Тип протипожежного тамбуршлюзу, не нижче
Стіни	1	REI 150	1	1
	2	REI 60	2	1
	3	REI 45	2	2
Перегородки	1	EI 45	2	1
	2	EI 15	3	2
Перекриття	1	REI 150	1	1
	2	REI 60	2	1
	3	REI 45	2	1
	4	REI 15	3	2

Протипожежні стіни – це вертикальні протипожежні перешкоди, що розділяють будівлю по всій висоті та ширині. Вони можуть бути зовнішніми та внутрішніми. Перші призначені для обмеження вогню між будівлями, а другі – всередині будівлі (рис. 8.5).

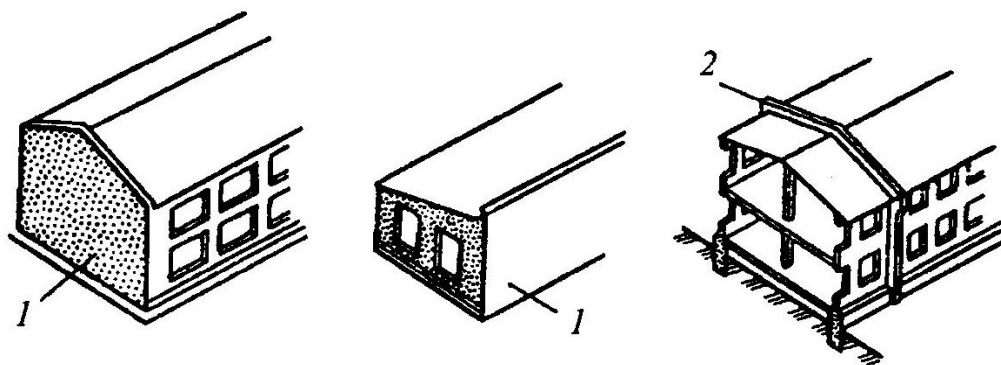


Рис. 8.5. Протипожежні стіни:
1 – зовнішні; 2 – внутрішні

Відповідно до ДБН В.1.12-2002 “Пожежна безпека об’єктів будівництва” протипожежні стіни 1-го типу, які на всю висоту та

ширину (або довжину) будинку відокремлюють одну його частину від іншої, повинні:

а) забезпечувати непоширення пожежі в суміжні частини будинку в разі однобічного обвалення конструкцій, що прилягають до цих стін;

б) спиратися на фундаменти або на фундаментні балки, перетинати всі конструкції та поверхи будинку;

в) перевищувати покрівлю будинку не менше як: на 0,6 м, якщо хоча б один з елементів покриття, за винятком покрівлі, виконано з матеріалів груп горючості Г3 або Г4; на 0,3 м, якщо хоча б один з елементів покриття, за винятком покрівлі, виконано з матеріалів груп горючості Г1 або Г2.

Протипожежні стіни можуть не перевищувати покрівлю, якщо всі елементи покриття, за винятком покрівлі, виконано з негорючих матеріалів.

Протипожежні стіни допускається встановлювати безпосередньо на конструкції каркаса будинку, які виконані з негорючих матеріалів. При цьому межа вогнестійкості каркаса разом з його заповненням і вузлами кріплень має бути не меншою за нормовану межу вогнестійкості протипожежної стіни відповідного типу.

Протипожежні стіни всіх типів, що прилягають до зовнішніх стін будинків, мають:

а) при влаштуванні зовнішніх стін з матеріалів груп горючості Г2 – Г4 перетинати ці стіни та виступати за їхню зовнішню площину (з урахуванням облицювання) не менше як на 0,3 м;

б) при влаштуванні зовнішніх стін з негорючих матеріалів і зі стрічковим заскленням перетинати це засклення. При цьому допускається, щоб протипожежна стіна не виступала за площину зовнішньої стіни.

У протипожежних стінах будь-якого типу допускається влаштовувати вентиляційні та димові канали таким чином, щоб у місцях їх розташування межа вогнестійкості протипожежної стіни з кожного боку каналу була не менша за нормовану межу вогнестійкості протипожежної стіни, в якій він влаштовується.

Під час проектування будинків визначають їхні частини, які мають бути протипожежними відсіками або протипожежними секціями.

Протипожежний відсік – частина будинку, відокремлена від інших частин протипожежними перешкодами. Призначенням протипожежного відсіку є запобігання поширенню пожежі та її небезпечних факторів з середини назовні (у разі виникнення пожежі всередині відсіку) або всередину (у разі виникнення пожежі ззовні) протягом нормованого часу.

Протипожежними відсіками можуть бути частини будинку, які відокремлені від інших його частин:

а) протипожежною стіною 1-го типу по всій висоті та ширині (або довжині) будинку;

б) протипожежним перекриттям 1-го типу по всій довжині та ширині будинку;

в) протипожежними стінами та перекриттям 1, 2, 3 типів, а також протипожежними перегородками 1-го типу та перекриттям 3-го типу.

Протипожежна секція – частина протипожежного відсіку, відокремлена від інших частин протипожежного відсіку огорожувальними конструкціями з нормованими межами вогнестійкості та поширення вогню по них.

Протипожежний тамбур-шлюз – об'ємний елемент частини приміщення, відокремлений від інших частин приміщення протипожежними перешкодами та розташований безпосередньо в місцях входу (виходу) з приміщення, сходової клітки, ліфтової шахти. Призначенням протипожежного тамбур-шлюзу є запобігання поширенню пожежі та її небезпечних факторів за межі приміщення або в середину приміщення, сходової клітки, ліфтової шахти.

Протипожежні вікна не повинні відчинятися. Протипожежні двері та ворота повинні мати пристрої для само зачинення та ущільнення в притулах. Протипожежні двері, ворота, люки, що за технологічних або інших умов експлуатації повинні бути у

відкритому положенні, слід обладнувати пристроями для їх автоматичного зачинення під час пожежі.

У місцях перетинання протипожежних перешкод каналами, шахтами, трубопроводами (за винятком трубопроводів водопостачання, каналізації, парового і водяного опалення, водостоків) слід передбачати автоматичні пристрої, які попереджають поширення продуктів горіння цими комунікаціями.

8.4.3. Протипожежні розриви

Одним із найпоширеніших у будівництві заходів для запобігання можливості поширення пожежі на сусідні будівлі та споруди є встановлення протипожежних розривів між будинками, зовнішніми установками, а також відкритими майданчиками для зберігання пожежонебезпечних речовин і матеріалів.

Протипожежні розриви встановлюють залежно від призначення, категорії за вибухопожежною і пожежною небезпекою, ступеня вогнестійкості будинків відповідно до вимог:

- ДБН 360-92 “Планування і забудова міських та сільських поселень”;

- СНиП II-89-80 “Генеральные планы промышленных предприятий”, ДБН Б.2.4-1-94 “Планування і забудова сільських поселень”;

- ДБН Б.2.4-3- 95 “Планування і забудова сільських поселень. Генеральні плани сільськогосподарських підприємств”;

- СНиП 2.11.06-91 “Склады лесных материалов. Противопожарные нормы проектирования” та інших нормативних документів.

Протипожежні розриви між будинками мають виключати загорання сусіднього будинку протягом часу, який необхідний для приведення в дію засобів пожежогасіння. Норми протипожежних розривів між будинками і спорудами наведені у табл. 8.5.

Протипожежні розриви між будинками та спорудами, м

<i>Ступінь вогнестійкості</i>			
<i>Будинки та споруди</i>	<i>Протистоячи будинки та споруди</i>		
	<i>I, II</i>	<i>III</i>	<i>IV, V</i>
<i>I, II</i>	9 – при виробництвах категорій А, Б, В 6 – при наявності стаціонарних автоматичних систем пожежогасіння. Не нормується при виробництвах категорій Г і Д	9	12
<i>III</i>	9	12	15
<i>IV, V</i>	12	15	18

Згідно з НАПБ А.01.00102004 “Правила пожежної безпеки в Україні” тимчасові споруди, кіоски, ятки тощо повинні розміщатися на відстані не менше 10 м від інших будівель та споруд. Протипожежні розриви не дозволяється захарашувати, використовувати для складування матеріалів та устаткування, стоянок транспорту, будівництва та встановлення тимчасових будівель, споруд, індивідуальних гаражів.

8.5. Забезпечення безпечної евакуації людей

8.5.1. Евакуація людей

Евакуація людей при пожежі – вимушений процес руху людей із зони, де є можливість дії на них небезпечних чинників пожежі.

Розміри, кількість, розміщення, виконання та утримання шляхів евакуації людей встановлюється ДБН В.1.12-2002 “Пожежна безпека об’єктів будівництва” та НАПБ А.01.00102004 “Правила пожежної безпеки в Україні”.

Для забезпечення безпечної евакуації людей повинні передбачатися заходи, спрямовані на:

– створення умов для своєчасної та безперешкодної евакуації людей у разі виникнення пожежі;

– захист людей на шляхах евакуації від дії небезпечних факторів пожежі.

Евакуація людей на випадок пожежі повинна передбачатися шляхами евакуації через евакуаційні виходи.

Евакуаційні виходи, шляхи евакуації повинні мати позначення з використанням знаків пожежної безпеки за ГОСТ 12.04.026-76 “ССБТ. Цвета сигнальные и знаки безопасности”.

Евакуаційний вихід – це вихід з будинку (споруди) безпосередньо назовні або вихід з приміщення, що веде до коридору чи сходової клітки безпосередньо або через суміжне приміщення.

Згідно з ДБН В.1.12-2002 “Пожежна безпека об’єктів будівництва” виходи відносяться до евакуаційних, якщо вони ведуть із приміщень:

а) першого поверху – назовні безпосередньо або через коридор, вестибюль (фойє), сходову клітку;

б) будь-якого надземного поверху, крім першого: через коридор, хол, фойє до сходової клітки або безпосередньо до сходової клітки;

в) у сусіднє приміщення на тому ж поверсі, яке забезпечено виходами, зазначеними у попередніх підпунктах;

г) цокольного, підвального, підземного поверхів – назовні безпосередньо, через сходову клітку або через коридор, який веде до сходової клітки, що має вихід назовні безпосередньо або ізольований від розташованих вище поверхів.

Кількість евакуаційних виходів з будинку повинна бути не меншою за кількість евакуаційних виходів з будь-якого його поверху.

Евакуаційні виходи повинні розташовуватися розосереджено.

Мінімальну відстань L (м) між найвіддаленішими один від одного евакуаційними виходами з приміщення слід визначати за емпіричною формулою:

$$L = 1,5 \sqrt{n}, \quad (8.1)$$

де L – периметр приміщення (м).

Відстань від найбільш віддаленого робочого місця до найближчого евакуаційного виходу із приміщення безпосередньо назовні або на сходову клітку не повинна перевищувати значень, наведених у ДБН В.1.12-2002 “Пожежна безпека об’єктів будівництва”.

Висота та ширина у просвіті евакуаційних виходів (дверей) для будинків різного призначення повинна бути не меншою за 2,0 м, а ширина – 0,8 м.

Двері евакуаційних виходів і двері на шляхах евакуації повинні відчинятися у напрямку виходу людей з будинку. Двері евакуаційних виходів з коридорів поверху, сходових кліток, вестибюлів (фойє) не повинні мати заборів, що перешкоджають їх вільному відкриванню зсередини без ключа.

Допускається влаштування дверей з відчиненням усередину приміщення у разі одночасного перебування в ньому не більше 15 чоловік, а також у санвузлах, з балконів, лоджій, площадок зовнішніх евакуаційних сходів (за винятком дверей, що ведуть у повітряну зону незадимлюваної сходової клітки). При наявності людей у приміщенні двері евакуаційних виходів можуть замикатися лише на внутрішні забори, які легко відмикаються.

Евакуаційні шляхи не повинні включати ділянки, що ведуть:

а) через ліфтові холи і тамбури перед ліфтами у будинках зі сходовими клітками;

б) через приміщення, виходи із яких повинні бути закриті відповідно до умов експлуатації;

в) транзитом через сходові клітки, коли площадка сходової клітки є частиною коридору;

г) покрівлею будинку, за винятком покрівель, що експлуатуються, або спеціально обладнаної ділянки покрівлі.

Висота та ширина шляхів евакуації повинна бути не меншою як 2,0 м, а їхня ширина – 1,0 м. Ширину проходів до одиночних робочих місць у межах одного приміщення дозволяється зменшувати до 0,7 м.

Шляхи евакуації, що не мають природного освітлення, повинні постійно освітлюватися електричним світлом (у разі наявності людей). Шляхи евакуації людей на випадок пожеж мають забезпечити евакуацію в терміни, що не перевищують значень, наведених у табл. 8.6.

Таблиця 8.6

*Необхідний час евакуації людей (хв.) із виробничих будинків
I і II ступеню вогнестійкості відповідно до СНиП-2-80*

Категорія приміщень	Об'єм приміщення, тис. м ³			
	До 15	30	40	50
А, Б	0,50	0,75	1,00	1,50
В	1,25	2,00	2,00	2,50
Г, Д	Не обмежується			

Згідно з НАПБ А.01.00102004 “Правила пожежної безпеки в Україні” евакуаційні шляхи і виходи повинні бути вільними, нічим не зашарашуватися і у разі виникнення пожежі забезпечувати безпеку під час евакуації всіх людей, які перебувають у приміщеннях будівель та споруд.

У приміщенні, яке має один евакуаційний вихід, дозволяється одночасно розміщувати (дозволяється перебування) не більше 50 осіб.

Сходові марші і площадки повинні мати справні огорожі із поручнями, котрі не повинні зменшувати встановлену будівельними нормами ширину сходових маршів і площадок. У сходових клітках (за винятком незадимлюваних) дозволяється встановлювати прилади опалення, у тому числі на висоті 2,2 м від поверхні проступів та сходових площадок, сміттєпроводи, поверхові сумісні електрощити, поштові скриньки та пожежні крани за умови, що це обладнання не зменшує нормативної ширини проходу сходовими площадками та маршами.

У готелях, театральних-видовищних, лікувальних закладах, приміщеннях інших громадських і допоміжних будівель, де можуть перебувати одночасно більше 100 осіб, у виробничих приміщеннях

без природного освітлення за наявності більше 50 працівників (або якщо площа перевищує 150 м²), а також в інших випадках, зазначених у нормативно-правових документах, евакуаційні виходи повинні бути позначені світловими покажчиками з написом “Вихід” білого кольору на зеленому фоні, підключеними до джерела живлення евакуаційного (аварійного) освітлення, або такими, що переключаються на нього автоматично в разі зникнення живлення на їх основних джерелах живлення. Світлові покажчики “Вихід” повинні постійно бути справними. Основні евакуаційні знаки представлені у табл. 8.7.

Т а б л и ц я 8 . 7

Евакуаційні знаки

<i>Знак</i>	<i>Найменування</i>	<i>Знак</i>	<i>Найменування</i>
	Напря́м до евакуаційного виходу направо		Вихід тут
	Напря́м до евакуаційного виходу по сходах вниз		Напря́м до евакуаційного виходу по сходах вгору
	Для доступу розкрити тут		Відкривати рухом від себе
	Для відкриття зрушити		Пункт (місце) збору

Виконання нормативних вимог до шляхів евакуації ще не гарантує повного успіху евакуації людей у разі пожежі. Для забезпечення організованого руху під час евакуації та попередження паніки технічні рішення повинні бути доповнені організаційними заходами, до яких, передусім, відносяться інструктаж та навчання персоналу. Із цією ж метою розробляються плани евакуації з будівель та місць з масовим перебуванням людей.

План евакуації – документ, в якому вказані евакуаційні шляхи і виходи, встановлені правила поведінки людей, а також порядок і послідовність дій обслуговуючого персоналу на об'єкті при виникненні пожежі.

План евакуації складається з двох частин: графічної і текстової. Графічна частина – це план поверху або приміщення, на який нанесено пронумеровані евакуаційні шляхи і виходи з маршрутами руху. Маршрути руху до основних евакуаційних виходів зображуються суцільними лініями зі стрілками зеленого кольору, маршрути до запасних виходів – пунктирними зеленими лініями зі стрілками. Окрім маршруту руху, на плані позначають місця розташування засобів оповіщення та пожежогасіння (рис. 8.6).

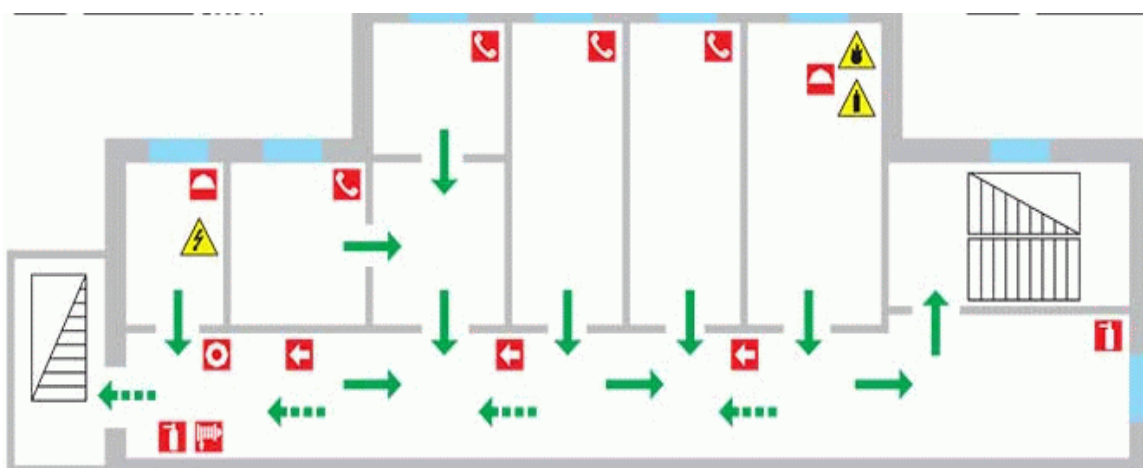


Рис. 8.6. Приклад плану евакуації

Текстова частина плану евакуації, яка представлена таблицею з переліком та послідовністю дій у разі пожежі для конкретних посадових осіб і правників, затверджується керівником об'єкту. План евакуації вивішується на видному місці, а його положення повинні систематично відпрацьовуватися на практиці.

Основні умовні пожежні позначення, які можуть використовуватися у планах евакуації наведені в табл. 8.8.

Основні умовні пожежні позначення

Знак графічний символ	Найменування	Знак	Найменування
	Запасний евакуаційний шлях		Пожежний кран
	Основний евакуаційний шлях		Показчик напрямку місця знаходження засобів протипожежного захисту
	Вогнегасник		Місце розміщення декількох засобів протипожежного захисту
	Телефон		Пожежні сходи
	Пожежне вододжерело		Пожежний гідрант
	Оповіщувач пожежний звуковий		Кнопка включення установок пожежної автоматики

8.5.2. Протидимний захист

Дуже важливо для безпеки людей створити протидимний захист приміщень і особливо шляхів евакуації.

Відповідно до ГОСТ 12.1.033-81 “ССБТ. Пожарная безопасность. Термины и определения” протидимний захист – комплекс організаційних заходів і технічних засобів, спрямованих на запобігання дії на людей диму, підвищеної температури і токсичних продуктів горіння.

Згідно з ДБН В.1.12-2002 “Пожежна безпека об’єктів будівництва” для протидимного захисту будинків і приміщень слід

передбачати спеціальні вентиляційні системи, які повинні забезпечувати:

- видалення диму з коридорів, холів, інших приміщень у разі пожежі з метою проведення безпечної евакуації людей на початковій стадії пожежі;

- подавання повітря до ліфтових шахт, протипожежних тамбур-шлюзів, сходових кліток та інших захищуваних об'ємів для створення в них надлишкового тиску (підпору повітря) й запобігання впливу на людей небезпечних факторів пожежі.

Проектування, розрахунок, улаштування системи протидимного захисту визначають відповідно до СНиП 2.04.05-91^{хУ} “Отопление, вентиляция и кондиционирование”.

Згідно з НАПБ А.01.00102004 “Правила пожежної безпеки в Україні” для підтримання систем протидимної вентиляції у працездатному стані необхідно:

- щотижня перевіряти стан вентиляторів, виконавчих механізмів, положення клапанів, заслонок; наявність замків та пломб на щитах електроживлення автоматичних пристроїв, захисного засклення на кнопках ручного пуску;

- періодично очищати від бруду та пилу (у зимовий час – від обледеніння) вентиляційні решітки, клапани, виконавчі механізми, плавкі замки, кінцеві вимикачі; регулювати натяг пасів трансмісії вентиляційних агрегатів, усувати несправності електричних пристроїв, вентиляційних установок, порушення цілості повітроводів та їх з'єднань.

Двері, які входять до системи протидимного захисту, повинні мати справні пристрої для самозачинення та ущільнюючі прокладки у притворах, а також засклення з армованого скла (або бути суцільними).

Вентилятори систем протидимної вентиляції слід розміщати в окремих від вентиляторів інших систем приміщеннях. При цьому вентилятори димовидалення і підпору повітря не допускається розміщати в загальній камері.

Пристрої для повітрязабору систем підпору повітря повинні розміщуватися таким чином, щоб виключити потрапляння в них продуктів горіння, які виходять із систем димовидалення та вікон будівель.

У каналах димовидалення і підпору повітря прокладання будь-яких комунікацій не дозволяється.

Сигнали про виникнення пожежі та включення в роботу протидимного захисту будівель з підвищеною кількістю поверхів повинні, як правило, передаватися на місцевий диспетчерський пункт (у житлових будинках з підвищеною кількістю поверхів – на об'єднані диспетчерські системи житлових господарств).

У черговому режимі димові клапани системи протидимного захисту на всіх поверхах повинні бути закриті.

8.6. Пожежна сигналізація, оповіщення та зв'язок

Виявлення пожежі є важливою складовою у справі забезпечення пожежної безпеки. Для своєчасного здійснення заходів з евакуації людей, увімкнення стаціонарних установок пожежогасіння, виклику пожежних тощо вибухонебезпечні об'єкти обладнуються системами пожежної сигналізації, оповіщення та засобами зв'язку.

8.6.1. Система оповіщення

Відповідно до НАПБ А.01.00102004 “Правила пожежної безпеки в Україні” та ДБН В.1.12-2002 “Пожежна безпека об'єктів будівництва” системи оповіщення про пожежу повинні забезпечувати у відповідності з розробленими планами евакуації передавання сигналів оповіщення одночасно по всьому будинку (споруді), а за необхідності – послідовно або вибірково в окремі його частини (поверхи, секції тощо).

Пожежний оповіщувач – пристрій для масового оповіщення людей про пожежу.

Світловий оповіщувач – оповіщувач, що видає світлові сигнали.

Звуковий оповіщувач – оповіщувач, що видає звукові сигнали.

Мовний оповіщувач – оповіщувач, що видає мовні сигнали.

Скомбінований оповіщувач – оповіщувач, що видає сигнали, які відрізняються один від одного за фізичним принципом дії (наприклад, світло-звуковий).

Основні види оповіщувачів представлені на рис. 8.7.



Рис. 8.7. Пожежні оповіщувачі

а – мовний оповіщувач Соната-3; *б* – звуковий оповіщувач Маяк-12-3М;
в – світловий оповіщувач Маяк-12С; *г* - скомбінований оповіщувач Гром-12КП

Кількість оповіщувачів, їх розміщення та потужність повинні забезпечувати необхідну чутність у всіх місцях перебування людей. Оповіщувачі-динаміки не повинні мати регуляторів гучності, підключення їх до мережі слід виконувати без роз'ємних пристроїв. Для передавання текстів оповіщення та керування евакуацією допускається використовувати внутрішні радіотрансляційні мережі та

інші мережі мовлення, наявні на підприємстві (за умови забезпечення надійності оповіщення). Текст оповіщення повинен бути заздалегідь записаний на магнітофон (для іноземців текст оповіщення записується англійською або їх рідною мовою).

Системи оповіщення та керування евакуацією необхідно виконувати з урахуванням можливості прямої трансляції мовного оповіщення та керівних команд через мікрофон для оперативного реагування в разі зміни обстановки або порушення нормальних умов евакуації. Приміщення, з якого здійснюється керування системою оповіщення, слід розміщувати на нижніх поверхах будівель, переважно біля входу на сходові клітки, у місцях з цілодобовим перебуванням чергового персоналу.

У будівлях, де немає потреби в технічних засобах оповіщення про пожежу і керування евакуацією, керівник підприємства повинен наказом визначити порядок оповіщення людей про пожежу та призначити відповідальних за це осіб.

8.6.2. Зв'язок

Населені пункти й окремо розташовані (віддалені) підприємства необхідно забезпечувати засобами зв'язку (телефонами, радіозв'язком, сповіщувачами), передбачаючи можливість використання їх для передавання повідомлення про пожежу в будь-який час доби. Номер телефону для виклику пожежної охорони – “101”.

Обов'язок щодо забезпечення засобами зв'язку населених пунктів покладається на місцеві органи влади і самоврядування, а на об'єктах – на їх власників.

У разі відсутності на об'єкті телефонного зв'язку слід на видних місцях указувати (за допомогою написів, табличок тощо) місцезнаходження найближчого телефону або спосіб виклику пожежної охорони.

Таксофони, встановлені на вулицях і в будівлях, повинні забезпечувати можливість безкоштовного користування ними для

передавання повідомлення про пожежу по лінії зв'язку “101”. На таксофонах мають бути таблички із зазначенням номера виклику пожежної охорони (“101”).

8.6.3. Пожежна сигналізація

Найбільш швидким та надійним засобом виявлення ознак займання та сигналізації про пожежу вважається автоматична установка пожежної сигналізації (АУПС), яка повинна працювати цілодобово. Проектування та монтаж АУПС здійснюють відповідно до вимог ДБН В.2.5-13-98. “Інженерне обладнання будинків та споруд. Пожежна автоматика будинків та споруд”.

Система пожежної сигналізації повинна швидко виявляти місця виникнення пожежі, надійно передавати сигнал на приймально-контрольні прилади і до пункту прийому сигналів про пожежу, перетворювати сигнал про пожежу у прийнятну для персоналу захищеного об'єкта форму, вмикати існуючі стаціонарні системи пожежогасіння, забезпечувати самоконтроль функціонування.

До складу будь-якої системи пожежної сигналізації входять пожежні сповіщувачі, приймальний прилад, автономне джерело електроживлення.

Установки пожежної сигналізації повинні формувати імпульс на керування автоматичними установками пожежогасіння, димовидалення і оповіщення про пожежу при спрацюванні не менше двох автоматичних пожежних сповіщувачів, які встановлюються в одному приміщенні, що контролюється.

Структурні схеми АУПС представлені на сайті <http://www.firmawell.ru/pages/27>.

Одним з основних елементів АУПС є пожежні сповіщувачі.

Пожежний сповіщувач – пристрій для формування сигналу про пожежу.

Залежно від способу формування сигналу пожежні сповіщувачі бувають ручні та автоматичні.

Ручний сповіщувач – це технічний пристрій (кнопка, тумблер тощо), за допомогою якого особа, яка виявила пожежу, може подати повідомлення на приймальний прилад або пульт пожежної сигналізації. Ручні пожежні сповіщувачі, як правило, використовуються для подачі сигналу про пожежу з території підприємства. У середині будівлі вони можуть використовуватися як додатковий технічний засіб автоматичної пожежної сигналізації. У технічно обґрунтованих випадках допускається встановлювати їх як основний засіб, що сигналізує про пожежу.

Ручні сповіщувачі встановлюють всередині приміщень на відстані 50 м, а поза межами приміщень – на відстані 150 м один від одного.

Автоматичний пожежний сповіщувач системи пожежної сигналізації встановлюють у зоні, яка охороняється, та автоматично подає на приймальний прилад (пульт) сигнал тривоги в разі виникнення однієї або кількох ознак пожежі: підвищена температура, поява диму або полум'я, поява значних теплових випромінювань.

В одному приміщенні належить встановлювати не менше двох не адресованих або один адресований пожежний сповіщувач.

Сповіщувач адресований – автоматичний пожежний сповіщувач, який реагує на фактори, супровідні пожежі, у місці його встановлення і постійно або періодично активно формує сигнал про стан пожежебезпеки в захищуваному приміщенні та власну працездатність із зазначенням свого номера (адреси).

Сповіщувач неадресований – автоматичний пожежний сповіщувач, який реагує на фактори, супровідні пожежі, у місці його встановлення та формує сигнал про виникнення пожежі в захищуваному приміщенні без зазначення свого номера (адреси).

Сповіщувачі за видом контрольованого параметра поділяють на теплові, димові, полум'яневі, комбіновані.

Тепловий сповіщувач – сповіщувач, що реагує на зміну унормованого рівня температури середовища в його зоні виявлення. Теплові пожежні сповіщувачі за принципом дії підрозділяються на: максимальні, які спрацьовують при досягненні порогового значення

температури повітря в місці їх встановлення; диференційні, які реагують на швидкість наростання градієнта температури; максимально-диференційні, які спрацьовують від тої чи іншої переважаючої зміни температури.

Принцип дії та конструкції теплових пожежних сповіщувачів можуть бути різними: з використанням легкоплавких матеріалів, які руйнуються внаслідок дії підвищеної температури; з використанням термоелектрорушійної сили; з використанням залежності електричного опору елементів від температури; з використанням залежності магнітної індукції від температури тощо. Теплові пожежні сповіщувачі необхідно застосовувати в приміщеннях малої та середньої висоти та відносно невеликого об'єму. Диференційні теплові сповіщувачі доцільно встановлювати в таких приміщеннях, у яких при нормальних виробничих умовах не відбувається різкого підвищення температури навколишнього середовища. Такі сповіщувачі не можна встановлювати поблизу джерел тепла, що здатні викликати їх помилкове спрацювання.

Димові пожежні сповіщувачі виявляють дим фотоелектричним (оптичним) чи радіоізотопним методом. Принцип дії сповіщувача пожежного димового базується на реєстрації розсіяного світла. Випромінювач і приймач, що працюють в інфрачервоному світлі, розташовані в оптичній камері таким чином, що промені від випромінювача не можуть потрапити безпосередньо на приймач. У випадку пожежі дим потрапляє в оптичну камеру сповіщувача. Світло від випромінювача розсіюється часточками диму і потрапляє в приймач. Внаслідок цього формується сигнал "Пожежа" і подається на приймально-контрольний прилад. У радіоізотопному сповіщувачі диму чутливим елементом слугує іонізаційна камера з джерелом α -випромінювання. Дим, який утворюється під час пожежі, знижує ступінь іонізації в камері, що й реєструється сповіщувачем. Димові сповіщувачі встановлюють у приміщеннях, де можливе займання супроводжується значним виділенням диму. При їхньому розташуванні необхідно враховувати шляхи та швидкості потоків повітря від вентиляційних систем.

Пожежні сповіщувачі полум'я дозволяють швидко виявити джерело відкритого полум'я. Чутливий елемент сповіщувача реєструє випромінювання полум'я в ультрафіолетовій чи інфрачервоній частинах спектра. Дані сповіщувачі встановлюються в приміщеннях, де є імовірність займання відкритим полум'ям. Їх необхідно розташовувати таким чином, щоб на них не діяли різні виробничі завади (зварювальні апарати, джерела ультрафіолетового випромінювання). Сповіщувачі полум'я повинні бути захищені від прямих сонячних променів та безпосереднього впливу джерел штучного освітлення.

Комбінований сповіщувач – сповіщувач, в якому поєднано два або більше сповіщувачів, що відрізняються один від одного за фізичним принципом дії, і кожний з яких реагує на зміну унормованого рівня середовища у своїй зоні виявлення.

За видом зони автоматичні сповіщувачі поділяють на точкові та лінійні.

Точковий сповіщувач – сповіщувач, зона виявлення якого розташована (зосереджена) у точці, де його встановлено. Точкові пожежні сповіщувачі належить, як правило, встановлювати під покриттям (перекриттям).

За неможливості встановлення сповіщувачів під покриттям (перекриттям) допускається їх встановлення на стінах, балках, колонах, а також підвішування на тросах. У цих випадках сповіщувачі повинні розміщуватися на відстані не більше 0,3 м від рівня покриття (перекриття), включаючи розміри сповіщувача. При підвішуванні сповіщувачів на тросах повинно бути забезпечено їх стійке вертикальне положення, частота та амплітуда можливих вібрацій не повинні перевищувати значень, які вказані в технічній документації на сповіщувачі.

Лінійний сповіщувач – сповіщувач, зона виявлення якого розташована (зосереджена) вздовж визначеної лінії.

Тип автоматичного пожежного сповіщувача належить обирати в залежності від призначення захищуваних приміщень, характеру спалимих матеріалів і первинних ознак пожежі згідно з

ДБН В.2.5-13-98. “Інженерне обладнання будинків та споруд. Пожежна автоматика будинків та споруд”.

Вибір типу і виконання автоматичних пожежних сповіщувачів слід проводити також з урахуванням умов експлуатації.

Кількість та розташування сповіщувачів залежить від розмірів, форми, умов та призначення приміщення, конструкції перекриття (покриття) і висоти стелі, наявності та виду вентиляції, завантаженості приміщення матеріалами та устаткуванням, а також типу та виду пожежних сповіщувачів і в кожному конкретному випадку визначаються проектною документацією.

Основні види автоматичних та ручних пожежних сповіщувачів представлені на рис. 8.8.



Рис. 8.8. Пожежні сповіщувачі:

*а – ручний; б – тепловий; в – димовий точковий; г – тепловий вибухозахищений;
д – димовий оптико-електронний лінійний; е - комбінований тепло-димовий*

Приймально-контрольний прилади пожежної та охоронно-пожежної сигналізації – це складова частина засобів пожежної та охоронно-пожежної сигналізації, що призначена для прийому інформації від пожежних (охоронних) сповіщувачів, перетворення та оцінки цих сигналів, видачі повідомлень на пульт централізованого спостереження, видачі команд на включення сповіщувачів і приладів керування системи пожежогасіння і димовидалення, забезпечення перемикання на резервні джерела живлення в разі відмови основного джерела (рис. 8.9).



Рис. 8.9. Приймально-контрольні прилади
а – Тирас 4П (метал); б – Тирас 4П (пластик)

Згідно з ДБН В.2.5-13-98. “Інженерне обладнання будинків та споруд. Пожежна автоматика будинків та споруд” приймально-контрольні прилади належить встановлювати в приміщенні з цілодобовим перебуванням чергового персоналу.

В обґрунтованих випадках допускається встановлення приймально-контрольних приладів у приміщеннях без постійного чергування персоналу за умови передачі загальних сигналів (світлових і звукових) про пожежу і несправність лініями, що контролюються, у приміщення чергового персоналу.

У цих приміщеннях слід передбачити заходи, що запобігають доступу сторонніх осіб до приймально-контрольних приладів, та обладнати їх пожежною сигналізацією.

Приймально-контрольні прилади й апаратура керування не встановлюється у вибухонебезпечних і пожеженобезпечних зонах (за ПУЕ).

Приміщення чергового персоналу розміщується на першому або цокольному поверхах будівель. Допускається розміщення цього приміщення вище першого поверху, при цьому вихід з приміщення повинен бути назовні, на сходову клітку, у вестибюль або коридор, що мають вихід назовні.

8.7. Способи та засоби гасіння пожеж

8.7.1. Способи припинення горіння

Комплекс заходів, спрямованих на ліквідацію пожежі, що виникла, називається **пожежогасінням**. Основою пожежогасіння є примусове припинення процесу горіння. На практиці використовують декілька способів припинення горіння: охолодження; розведення; ізоляція; хімічне гальмування реакції горіння; механічний зрив полум'я; вогнеперешкода.

Спосіб охолодження ґрунтується на тому, що горіння речовини можливе тільки тоді, коли температура її верхнього шару вища за температуру його запалювання. Якщо з поверхні горючої речовини відвести тепло, тобто охолодити її нижче температури займання, горіння припиняється.

Спосіб розведення базується на здатності речовини горіти за умови вмісту кисню в атмосфері понад 14-16% за об'ємом. Зі зменшенням кисню в повітрі нижче вказаної величини горіння полум'ям припиняється, а потім припиняється і тління внаслідок зменшення швидкості окислення. Зменшення концентрації кисню досягається введенням у повітря інертних газів та пари із зовні або розведенням кисню продуктами горіння (в ізольованих приміщеннях).

Спосіб ізоляції ґрунтується на припиненні надходження кисню повітря до речовини, що горить. Для цього застосовують різні ізолюючі вогнегасні речовини (хімічна піна, вуглекислий газ, пара, інше).

Спосіб хімічного гальмування реакцій горіння (інгібірування) полягає у введенні в зону горіння галоїдно-похідних речовин (бромисті метил та етил, фреон та ін.), які в разі попадання у полум'я розпадаються і з'єднуються з активними центрами, припиняючи екзотермічну реакцію, тобто виділення тепла. У результаті цього процес горіння припиняється.

Спосіб механічного зриву полум'я реалізується сильним струменем води, порошку чи газу. У цьому разі верхній шар вогнища, який має максимальну температуру, руйнується, що перешкоджає подальшому поширенню вогню.

Спосіб вогнеперешкоди заснований на створенні умов, за яких полум'я не поширюється через вузькі канали, переріз яких менший за критичний.

8.7.2. Вогнегасні речовини

Реалізація способів припинення горіння досягається використанням вогнегасних речовин і технічних засобів. До вогнегасних належать речовини, що мають фізико-хімічні властивості, які дозволяють створювати умови для припинення горіння (рис. 8.10).

Серед них найпоширенішими є вода, водяна пара, піна, газові вогнегасні суміші, порошки, пісок, пожежостійкі тканини тощо. Кожному способу припинення горіння відповідає конкретний вид вогнегасних 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.

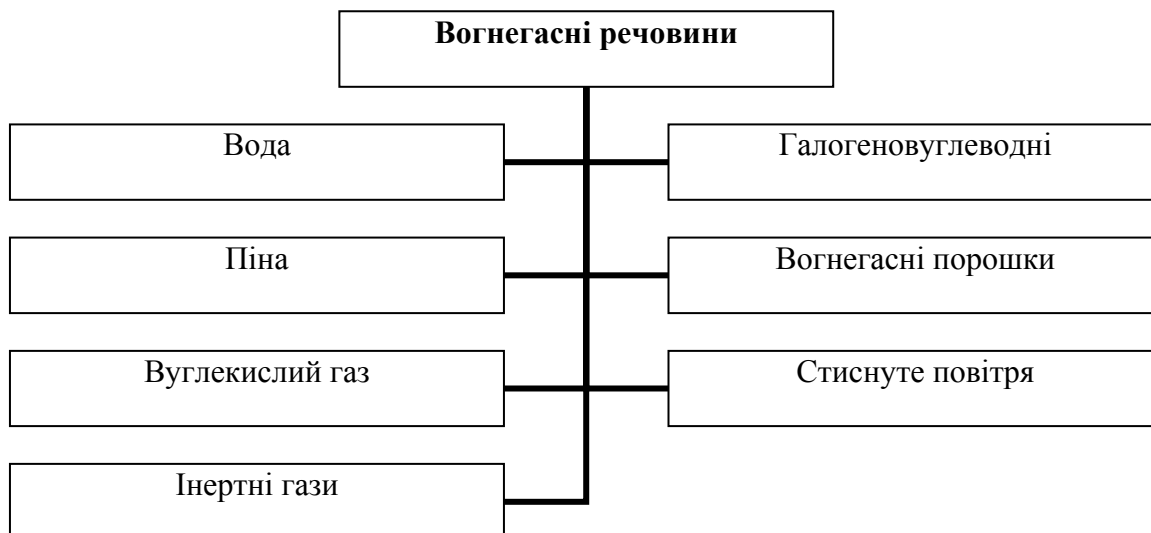


Рис. 8.10. Вогнегасні речовини

Розглянемо детальніше основні вогнегасні речовини.

Вода має порівняно малу в'язкість, легко просочується в щілини та шпарини горючої речовини. При цьому вода поглинає велику кількість тепла завдяки випаровуванню (для випаровування 1 кг води витрачається 2258,5 кДж тепла) і утворює парову хмару, що, у свою чергу, перешкоджає доступу кисню до речовини, що горить. Крім того, перетворюючись на пару, вода збільшується в об'ємі приблизно у 1700 разів. Змішуючись із горючими газами, що виділяються в разі горіння, пара розбавляє їх, утворюючи суміш, не здатну до горіння. У вигляді потужних струменів воду можна також застосовувати для механічного збиття полум'я. Завдяки високій технологічній стійкості води (розкладання на кисень та водень відбувається за температури 1700°C) її можна використовувати для гасіння більшості горючих матеріалів та рідин.

Воду для гасіння використовують як у компактному, так і в розпиленому стані. Компактні струмені води зазвичай, застосовують у випадках, коли неможливо близько підійти до осередку горіння, наприклад, під час пожежі на великій висоті, на складах лісових матеріалів і подібне. Дальність, на яку б'є компактний струмінь, досягає 70-80 м. Для отримання компактного струменя використовують ручні та лафетні стволи.

Значно більший вогнегасний ефект спостерігається в разі застосування води у дрібно розпиленому стані. У такому вигляді її можна використовувати навіть для гасіння легкозаймистих та горючих рідин, оскільки туманоподібна хмара дрібно розпиленої води ізолює поверхні рідин від проникнення кисню. І хоча вода є електропровідником, що створює певну небезпеку під час гасіння пожеж електроустаткування під напругою, у тонко розпиленому стані вода може використовуватись для гасіння електроустановок, тому що в такому стані електричний опір води різко зростає.

Не рекомендується гасити водою цінні речі, обладнання, книги, документи та інші предмети, що стають під впливом води непридатними.

Кожне промислове підприємство обладнують пожежним водопроводом. Він може бути об'єднаний з господарськопитним або виробничим водопроводом. Воду також можна подавати до місця пожежі з водоймищ, річок або підвозити в автоцистернах.

Основними елементами устаткування водяного пожежогасіння на об'єктах є пожежні гідранти, пожежні крани, пожежні рукави, насоси тощо.

Інколи для гасіння вогню застосовують пару. Сутність гасіння пожежі парою полягає у зменшенні вмісту кисню у повітрі. Концентрація пари у повітрі 30-35% за об'ємом приміщення зумовлює припинення горіння. Крім того, пара частково охолоджує предмети, що погано вентилуються.

Піна – це колоїдна дисперсна система, яка складається із дрібних бульбашок, заповнених газом. Стінки бульбашок утворюються із розчинів поверхневоактивних речовин і стабілізаторів, склад яких обумовлює стійкість піни. За способом утворення і складом газової фази піни поділяють на хімічні та повітряномеханічні. Хімічна піна отримується в результаті взаємодії кислотного та лужного розчинів у хімічних піногенераторах. Повітряно-механічна піна утворюється за допомогою спеціальних піногенераторів із водних розчинів піноутворювачів.

Піна має досить низьку теплопровідність. Вона здатна перешкоджати випаровуванню горючих речовин, а також проникненню парів, газів, теплового випромінювання. Оскільки основою піни є вода, вона також має охолоджувальні властивості. Важливими характеристиками піни є її стійкість і кратність. Низькократними пінами гасять вогонь, як правило, на поверхнях. Для гасіння рідин застосовують піни середньої кратності (до 100). Для об'ємного гасіння, витіснення диму, ізоляції технологічних установок від впливу теплових потоків використовують високократну піну (100-150 та більше).

Вуглекислий газ (CO_2) безбарвний, не горить, під тиском 3,5 МПа (35 кг/см^2) зріджується. Зберігається і транспортується у сталевих балонах під тиском. За нормальних умов зріджений газ випаровується, з 1 кг рідини утворюється 509 л газу.

Для гасіння пожеж вуглекислий газ застосовують у двох станах: у газоподібному та у вигляді снігу. Сніжинки вуглекислого газу мають температуру -79°C . У разі надходження у зону горіння сніжинки випаровуються, внаслідок чого сильно охолоджується зона горіння та предмет, що горить, і зменшується процентний вміст кисню. У результаті цього горіння припиняється. Вуглекислий газ не електропровідний. Застосовують його для гасіння електроустановок, що знаходяться під напругою, а також для гасіння коштовного обладнання, приладів тощо.

Інертні гази (азот, аргон, гелій) та димові гази мають здатність зменшувати концентрацію кисню в осередку горіння. Вогнегасна концентрація цих газів під час гасіння пожеж у закритих приміщеннях складає 30-36% за об'ємом. Інертні та негорючі гази застосовуються, як правило, для гасіння легкозаймистих та горючих рідин, твердих речовин та матеріалів, устаткування під напругою, а також у випадках, коли застосування води чи піни не дає дієвого ефекту чи воно є небажаним з огляду на значні збитки (у музеях, картинних галереях, архівах, приміщеннях з комп'ютерною технікою тощо).

Галогеновуглеводні (чотирихлористий вуглець, бромистий етил та ін.) є високоефективними вогнегасними засобами, їх вогнегасна дія заснована на гальмуванні хімічних реакцій горіння. Галоїдовані вуглеводні застосовують для гасіння твердих та рідких горючих матеріалів, найчастіше під час пожеж у замкнених об'ємах. Вогнегасна концентрація цих речовин значно нижча за вогнегасну концентрацію інертних газів, наприклад, для бромистого етилу вона складає 4,5 %, чотирихлористого вуглецю – 10,5% за об'ємом. Водночас слід зазначити, що більшість цих речовин є вкрай шкідливими, тому можуть застосовуватися за умови відсутності людей у приміщенні. Особи, що беруть участь у ліквідації пожежі, можуть заходити у приміщення, де використовують будь-які галоїдовані вуглеводні, тільки у спеціальних засобах захисту органів дихання.

Вогнегасні порошки використовують для ліквідації горіння твердих, рідких та газоподібних речовин. Вогнегасний ефект застосування порошків складається з хімічного гальмування реакції горіння, утворення на поверхні речовини, що горить, ізолювальної плівки, утворення хмари порошку, яка має властивості екрану, механічного збивання полум'я твердими частинками порошку та виштовхування кисню із зони горіння за рахунок виділення CO₂. Найчастіше порошки застосовують у разі горіння лужних, то лужноземельних та інших металів (калію, магнію, натрію), які не можна гасити водою та водяними розчинами.

Стиснуте повітря використовують у резервуарах нафтопродуктів великої місткості для гасіння горючих рідин шляхом їх перемішування. Стиснуте повітря, яке подається знизу, переміщує нижні, більш холодні, шари рідини наверх, зменшуючи температуру верхнього шару. Коли температура верхнього шару стає меншою за температуру займання, горіння припиняється.

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.

Вибір вогнегасної речовини залежить від характеру пожежі, властивостей та агрегатного стану речовин, що горять, параметрів пожежі (площі, інтенсивності, температури горіння тощо), виду пожежі (у закритому приміщенні або на відкритому повітрі), вогнегасної здатності щодо гасіння конкретних речовин та матеріалів, ефективності способу гасіння пожежі.

8.7.3. Первинні засоби пожежогасіння

Для ліквідації невеликих осередків пожеж, а також для гасіння пожеж у початковій стадії їх розвитку силами персоналу об'єктів застосовують **первинні засоби пожежогасіння** (рис. 8.11).

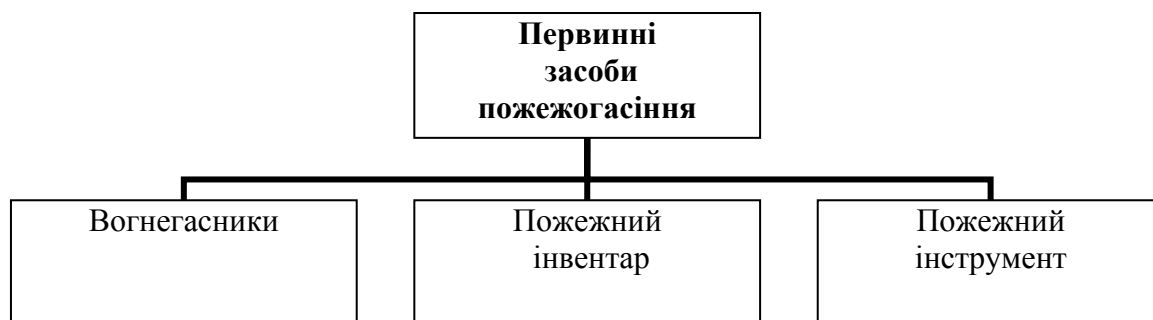


Рис. 8.11. Первинні засоби пожежогасіння

До первинних засобів пожежогасіння відносяться (рис. 8.12):

- *вогнегасники*;
- *пожежний інвентар* (покривала з негорючого теплоізоляційного полотна, грубововняної тканини або повсті, ящики з піском, бочки з водою, пожежні відра, совкові лопати);
- *пожежний інструмент* (гаки, ломи, сокири тощо).



a



б



в



г



д



е



ж



з

Рис. 8.12. Первинні засоби пожежогасіння

*а – полотно протипожежне ПП-600; б – ящик з піском; в- пожежне відро;
г – лом пожежний; д – лопата совкова; е – крюк для відкривання люків;
ж – сокира; з – вогнегасник ВВ-3*

Норми належності первинних засобів пожежогасіння для конкретних об'єктів повинні встановлюватися нормами технологічного проектування та галузевими правилами пожежної

безпеки з урахуванням вимог щодо оснащення первинними засобами пожежогасіння відповідно до НАПБ А.01.00102004 “Правила пожежної безпеки в Україні”.

Для визначення видів та кількості первинних засобів пожежогасіння слід враховувати фізико-хімічні та пожежонебезпечні властивості горючих речовин, їх взаємодію з вогнегасними речовинами, а також розміри площ виробничих приміщень, відкритих майданчиків та установок.

Необхідну кількість первинних засобів пожежогасіння визначають окремо для кожного поверху та приміщення, а також для етажерок відкритих установок. Якщо в одному приміщенні знаходяться декілька різних за пожежною небезпекою виробництв, не відділених одне від одного протипожежними стінами, усі ці приміщення забезпечують вогнегасниками, пожежним інвентарем та іншими видами засобів пожежогасіння за нормами найбільш небезпечного виробництва.

Покривала повинні мати розмір не менш як 1 x 1 м. Вони призначені для гасіння невеликих осередків пожеж у разі займання речовин, горіння яких не може відбуватися без доступу повітря. У місцях застосування та зберігання ЛЗР та ГР розміри покривал можуть бути збільшені до величин: 2 x 1,5 м, 2 x 2 м. Покривала слід застосовувати для гасіння пожеж класів “А”, “В”, “D”, (E).

Бочки з водою встановлюються у виробничих, складських та інших приміщеннях, спорудах у разі відсутності внутрішнього протипожежного водогону та за наявності горючих матеріалів, а також на території об’єктів, у садибах індивідуальних житлових будинків, дачних будиночках тощо. Їх кількість у приміщеннях визначається з розрахунку установки однієї бочки на 250-300 м² захищеної площі. Бочки для зберігання води з метою пожежогасіння відповідно до ГОСТ 12.4.009-83 “ССБТ. Пожарная техника для защиты объектов. Основные виды. Размещение и обслуживание” повинні мати місткість не менше 0,2 м³ і бути укомплектовані пожежним відром.

Для розміщення первинних засобів пожежогасіння у виробничих, складських, допоміжних приміщеннях, будівлях, спорудах, а також на території підприємств, як правило, повинні встановлюватися спеціальні *пожежні щити* (рис. 8.13).



Рис. 8.13. Пожежний щит
а – закритого типу; б – відкритого типу

На пожежних щитах (стендах) повинні розміщуватися ті первинні засоби гасіння пожежі, які можуть застосовуватися в даному приміщенні, споруді, установці.

Пожежні щити (стенди) та засоби пожежогасіння повинні бути пофарбовані у відповідні кольори згідно з ГОСТ 12.4.026-76 “ССБТ. Цвета сигнальные и знаки безопасности”. На пожежних щитах (стендах) необхідно вказувати їх порядкові номери та номер телефону для виклику пожежної охорони. Порядковий номер пожежного щита вказують після літерного індексу “ПШ”.

Пожежні щити (стенди) повинні забезпечувати:

– захист вогнегасників від потрапляння прямих сонячних променів, а також захист зйомних комплектуючих виробів від використання сторонніми особами не за призначенням (для щитів та стендів, установлених поза приміщеннями);

– зручність та оперативність зняття (витягання) закріплених на щиті (стенді) комплектуючих виробів.

До комплекту засобів пожежогасіння, які розміщуються на ньому, слід включати:

- вогнегасники – 3 шт.,
- ящик з піском – 1 шт.,
- покривало з негорючого теплоізоляційного матеріалу або повсті розміром 2 х 2 м – 1 шт.,
- гаки – 3 шт.,
- лопати – 2 шт.,
- ломи – 2 шт.,
- сокири – 2 шт.

Ящики для піску повинні мати місткість 0,5, 1,0 або 3,0 м³ та бути укомплектованими совковою лопатою.

Вмістилища для піску, що є елементом конструкції пожежного стенда, повинні бути місткістю не менше 0,1 м³. Конструкція ящика (вмістилища) повинна забезпечувати зручність діставання піску та виключати попадання опадів.

Немеханізований пожежний ручний інструмент, розміщений на об'єкті у складі комплектації пожежних щитів (стендів), підлягає періодичному обслуговуванню, яке включає такі операції:

- очищення від пилу, бруду та слідів корозії;
- відновлення фарбування з урахуванням вимог стандартів;
- випрямлення ломів та суцільнометалевих гаків для виключення залишкових деформацій після використання;
- відновлення потрібних кутів загострювання інструмента з дотриманням вимог стандартів.

Серед первинних засобів пожежогасіння особливе місце посідають вогнегасники.

8.7.4. Вогнегасники

Вогнегасник – технічний засіб, призначений для припинення горіння подаванням вогнегасної речовини, що міститься в його корпусі, під дією надлишкового тиску, за масою і конструктивним

виконанням придатний для транспортування і застосування людиною.

Відповідно до НАПБ А.01.00102004 “Правила пожежної безпеки в Україні” вогнегасники слід встановлювати у легкодоступних та помітних місцях (коридорах, біля входів або виходів з приміщень тощо), а також у пожежонебезпечних місцях, де найбільш вірогідна поява осередків пожежі. При цьому необхідно забезпечити їх захист від попадання прямих сонячних променів та безпосередньої (без загороджувальних щитків) дії опалювальних та нагрівальних приладів.

Відстань між місцями розташування вогнегасників не повинна перевищувати:

- ✓ 15 м – для приміщень категорій А, Б, В (горючі гази та рідини);
- ✓ 20 м – для приміщень категорій В, Г, а також для громадських будівель та споруд.

Навішування вогнегасників на кронштейни, розміщення їх у тумбах або пожежних шафах повинні забезпечувати можливість прочитування маркувальних написів на корпусі.

Експлуатація та технічне обслуговування вогнегасників повинні здійснюватися у відповідності до Правил експлуатації вогнегасників, затверджених наказом Міністерства України з питань надзвичайних ситуацій та у справах захисту населення від наслідків Чорнобильської катастрофи від 02.04.2004 N 152 та зареєстрованих у Міністерстві юстиції України 29.04.2004 за N 555/9154, а також ДСТУ 4297-2004 “Технічне обслуговування вогнегасників. Загальні технічні вимоги”.

Вогнегасники, допущені до введення в експлуатацію, повинні мати:

- облікові (інвентарні) номери за прийнятою на об’єкті системою нумерації;
- пломби на пристроях ручного пуску;
- бирки та маркувальні написи на корпусі, червоне сигнальне пофарбування згідно з державними стандартами.

Використані вогнегасники, а також вогнегасники із зірваними пломбами необхідно негайно направляти на технічне обслуговування.

На перезарядження (технічне обслуговування) з об'єкта дозволяється відправити не більше 50 % вогнегасників від їх загальної кількості.

Вогнегасники, встановлені за межами приміщень або в неопалюваних приміщеннях та не призначені для експлуатації за мінусових температур, повинні зніматися на холодний період. У такому разі на пожежних щитах та стендах повинна розміщуватися інформація про місце розташування найближчого вогнегасника.

Вибір типу вогнегасників та визначення їх необхідної кількості для оснащення виробничих, складських, лабораторних, адміністративних та побутових будинків, приміщень об'єктів різного призначення, громадських будинків та споруд здійснюється відповідно до НАПБ Б.03.001-2004 “Типові норми належності вогнегасників”.

Відповідальними за своєчасне і повне оснащення об'єктів вогнегасниками та іншими засобами пожежогасіння, забезпечення їх технічного обслуговування, навчання працівників правилам користування ними є власники об'єктів (або орендарі, якщо це обумовлено договором оренди).

Критеріями вибору типу і необхідної кількості вогнегасників для захисту об'єкта є:

- рівень пожежної небезпеки об'єкта (будинку, споруди, приміщення);
- клас пожежі горючих речовин та матеріалів, наявних у ньому;
- придатність вогнегасника для гасіння пожежі певного класу та відповідність умовам його експлуатації;
- вогнегасна здатність вогнегасника конкретного типу;
- категорія приміщення за вибухопожежною або пожежною небезпекою;
- наявність у приміщенні модульної установки автоматичного пожежогасіння;
- площа об'єкта.

Необхідну кількість вогнегасників визначають окремо для кожного поверху та приміщення об'єкта.

Приміщення, у якому розміщені декілька різних за пожежною небезпекою виробництв, не відділених одне від одного протипожежними стінами, оснащують вогнегасниками за нормами найбільш небезпечного виробництва.

Вибір типу вогнегасника обумовлений розмірами можливих осередків пожеж на об'єкті. При виборі типу вогнегасників необхідно враховувати кліматичні умови експлуатації будинків та споруд.

Якщо на об'єкті можливі осередки пожеж різних класів, то слід вибирати вогнегасники окремо для кожного класу пожежі або віддавати перевагу більш універсальному вогнегаснику щодо області застосування. При виборі таких вогнегасників їх кількість повинна дорівнювати більшому значенню, що отримане для кожного класу пожежі окремо.

Залежно від вогнегасної речовини вогнегасники поділяються на: водяні (із зарядом води чи води з добавками); пінні (повітряно-пінні); газові (вуглекислотні, хладонові); порошкові; комбіновані (піна-порошок) (рис. 8.14).

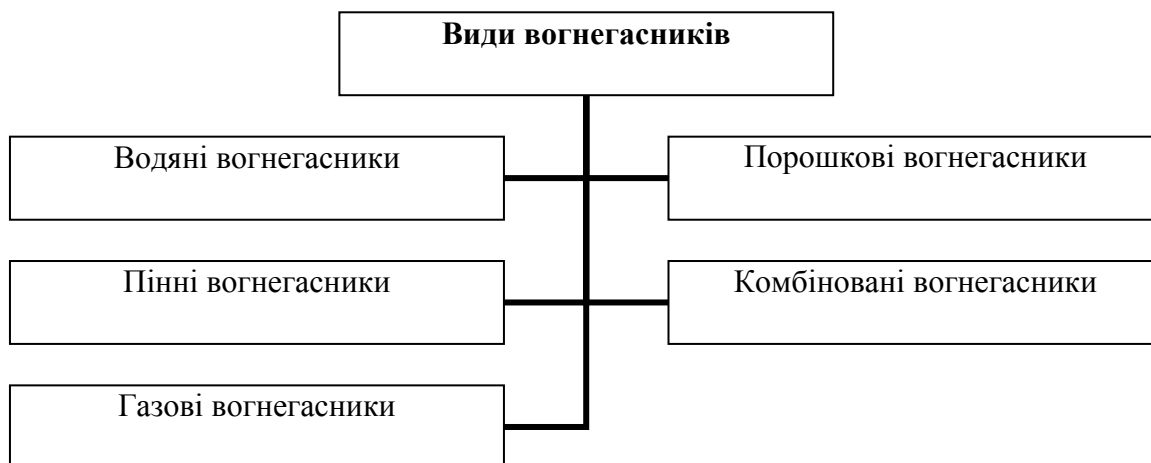


Рис. 8.14. Види вогнегасників

Повітряно-пінні вогнегасники призначені для гасіння вогнищ різних речовин і матеріалів за винятком лужних металів, речовин, які горять без доступу повітря, і електроустаткування під напругою. Промисловість випускає три види вогнегасників: ручні (ВПП-5, ВПП-10), пересувні (ВПП-100), стаціонарні (ВППУ-250). Вогнегасники

ВПП-5 і ВПП-10 відрізняються тільки ємністю корпусу, інші деталі і вузли аналогічні (рис. 8.15).

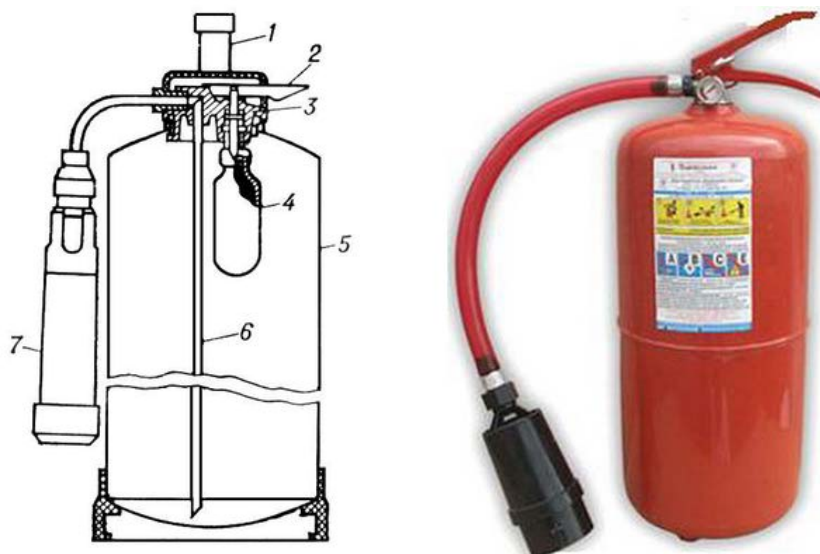


Рис. 8.15. Вогнегасник повітряно-пінний ВПП-10

*1 – ручка; 2 – важіль; 3 – запірно-пусковий пристрій; 4 – балончик;
5 – корпус; 6 – сифонова трубка; 7 – насадок*

Принцип дії: при натисканні на пусковий важіль шток з фрезою проколює мембрану. Балон CO_2 має на горловині різьбу, на яку накручується ніпель, що затискає мембрану. CO_2 виходить із балона і тисне на розчин зверху, а останній виходить через сифонну трубку і потрапляє в пінний розтруб. У розтрубі розчин змішується з повітрям і утворюється повітряно-механічна піна. Внутрішня поверхня корпусу вкрита епоксидною емаллю.

При використанні вогнегасника у зимовий період при мінусових температурах необхідно в заряд вогнегасника додати 2-3 літри гліцерину або етиленгліколю. Строк служби вогнегасника – 8 років. Гарантійний термін – 12 місяців з дня початку експлуатації, але не більше 24 місяців з дня отримання.

Вогнегасник повітряно-пінний ВПП-100 (рис. 8.16) використовується для гасіння пожеж класів А і В. Вогнегасник не може бути використаний для гасіння речовин, горіння яких проходить без доступу повітря (бавовна, піроксилін і т.ін.), горючих

металів (лужних, лужноземельних) та електроустановок під напругою. Строк експлуатації вогнегасника ВПП-100 до першого випробовування становить 5 років. Гарантійний строк служби – 24 місяці з дня початку роботи.



Рис. 8.16. Вогнегасник повітряно-пінний ВПП-100

Вуглекислотні вогнегасники бувають:

- ручні – ВВ-2, ВВ-3, ВВ-5, ВВ-2ММ, ВВ-5ММ;
- пересувні – ВВ-25, ВВ-80, ВВ-400;
- стаціонарні – ВВС-5, ВВС-5П.

За допомогою вуглекислотних вогнегасників можна гасити різні речовини, електроустаткування під напругою до 1000 В, за винятком тих, що горять без доступу повітря. Ручні вогнегасники головним чином застосовуються на автотранспорті, у приміщеннях, де зберігаються цінні матеріали (картинні галереї, музеї, архіви, бібліотеки, приміщення з ПЕОМ).

В основному за будовою всі вогнегасники однакові. Будову вуглекислотних вогнегасників розглянемо на прикладі вогнегасника ВВ-5 (рис. 8.17). Вогнегасник являє собою балон, у горловину якого на конусній різьбі закручений запірно-пусковий пристрій (ЗПП) з сифонною трубкою, яка не доходить до дна балона на 3-4 мм. Для перенесення вогнегасника служить ручка, яка кріпиться на горловині балона за допомогою хомута.

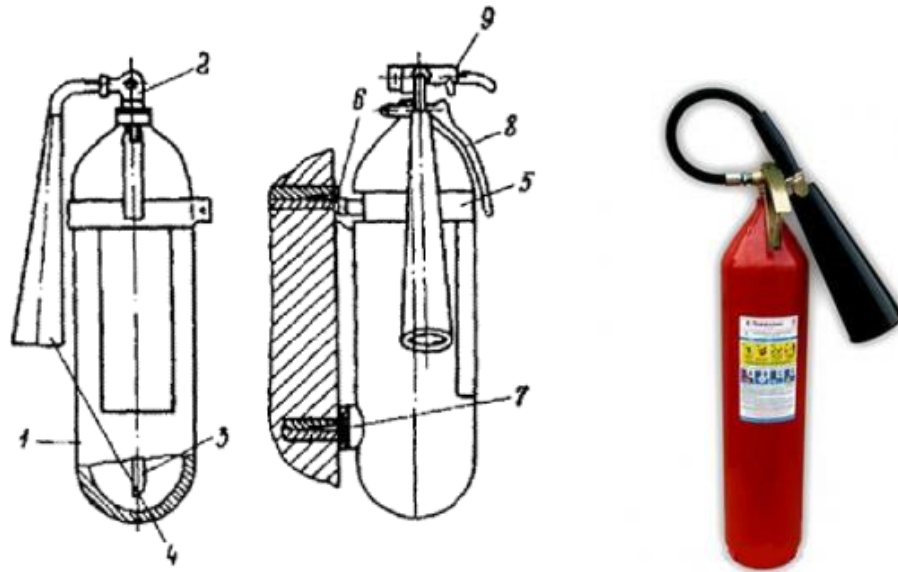


Рис. 8.17. Ручий вуглекислотний вогнегасник ВВ-5

*1 – балон; 2 – поворотний розтруб; 3 – запірна голівка; 4 – сифонова трубка;
5 – хомут; 6 – крюк; 7 – упор; 8 – ручка; 9 – чека*

Для приведення в дію вогнегасника із ЗПП пістолетного типу необхідно розтруб вогнегасника спрямувати на вогнище, важіль повернути на себе. Важіль повернеться на осі і виступом натисне на шток, шток, пересилюючи зусилля пружини, відсуває клапан від сідла. Під тиском газу, який міститься у верхній частині корпусу, зріджена вуглекислота через сифонну трубку видаляється з балона в штуцер, розтруб. Відбувається різке збільшення об'єму і поглинання великої кількості тепла внаслідок того, що розтруб не дає можливості для надходження достатньої кількості тепла для переходу рідкого CO_2 в газ CO_2 , тобто відбувається переохолодження рідини з утворенням снігоподібної маси.

Для припинення випуску заряду необхідно важіль повернути на 180° , при цьому клапан під дією пружини і тиску газу в балоні закриває випускний отвір у головці. У ЗПП важільного типу необхідно припинити тиск на важіль, і подача вогнегасячої речовини припиниться.

Вуглекислотні вогнегасники повинні розміщуватись подалі від нагрівальних приладів (не менше 1 м). Щомісяця проводять зовнішній огляд вогнегасника, звертають увагу на наявність пломб і

розтрубів. Один раз на квартал вогнегасники перевіряють зважуванням.

Аерозольні (хладонові) вогнегасники (ВАХ, ВХ-3, ВХ-7, ВВБ-3А, ВВБ-7А) призначені для гасіння електроустановок під напругою до 380 В, різноманітних горючих твердих та рідинних речовин, за винятком лужних та лужноземельних металів та їх карбідів, а також речовин, що здатні горіти без доступу повітря. Вогнегасні речовини аерозольних вогнегасників є суміш на основі таких галогеновуглеводів, як “4НД”, “3,5”, “СБ”, “БФ-1”, “БФ-2”, “БМ”. Основними компонентами цих сумішей є бромистий етил, бромистий етилен, тетрафтордиброметан (хладон 114-В-2).

Основними недоліками цих вогнегасних речовин є токсичність продуктів термічного розпаду, низька теплота випаровування, висока леткість, здатність утворювати корозійно-активні продукти.

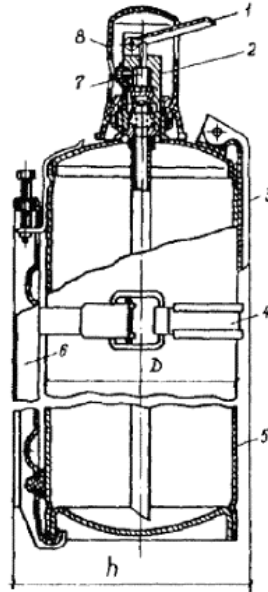
Вогнегасник приводиться в дію однією людиною шляхом натискання на пусковий важіль пальцем. Одночасно вогнегасник утримують за ручку і спрямовують розпилювач (штуцер сплющений) на полум'я. Якщо необхідно заряд подавати імпульсами, то важіль періодично натискають і відпускають.

Хладонові вогнегасники виготовляють і постачають замовникові в зарядженому стані, з кронштейном (рис. 8.18).

Оскільки корпус вогнегасника постійно перебуває під тиском, то він повинен випробовуватись на міцність не рідше одного разу на рік гідравлічним тиском у 2,5 МПа (25 атм).

У процесі експлуатації не допускається падіння вогнегасника і встановлення його поблизу нагрівальних приладів.

Заряд вогнегасника токсичний, тому гасити пожежу в закритих складських приміщеннях і інших приміщеннях об'ємом менше 50 м³ рекомендується через віконні і двірні отвори. Після гасіння пожежі необхідно добре провітрити або провентилювати приміщення до повної* відсутності продуктів взаємодії бромистого етилу з горючими речовинами, а також з метою виведення парів бромистого етилу.



*Рис. 8.18. Хладоновий вогнегасник
(вуглекислотний-брометиловий) ВВБ-3А (ВВБ-7А) 1 – пусковий важіль;
2 – запірна голівка; 3 – рукоятка; 4 – кріплення; 5 – балон; 6 – кронштейн;
7 – розпилюючий пристрій; 8 – запобіжний ковпак*

Порошкові вогнегасники у світовій практиці гасіння пожеж знаходять найбільше поширення, призначені для гасіння займань газів, легкозаймистих і горючих рідин, нафтопродуктів, розчинників пластмас та електроустановок, які перебувають під напругою до 380 В.

Вогнегасний ефект порошкового гасіння полягає в: інгібуванні реакції окиснення; створенні на поверхні речовини, що горить, ізолюючої плівки; створенні хмари порошку з властивостями екрану; механічному забрудненні полум'я твердими частинками порошку; виведенні, виштовхуванні кисню із зони горіння.

Порошкові вогнегасники можна розділити на закачні і газогенераторні.

Залежно від об'єму балона вогнегасники діляться на переносні і пересувні. Ємкість балона переносних вогнегасників складає 1, 2, 3, 5, 10 літрів; в пересувних – 50, 100 літрів (рис. 8.19).

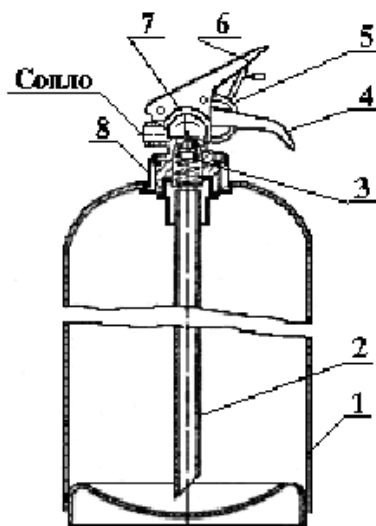


Рис. 8.19. Вогнегасник порошковий закачний ВП-1 (з), ВП-2(з)

1 – корпус; 2 – трубка; 3 – важіль керування клапаном; 4 – ручка для перенесення; 5 – запобіжна чека; 6 – ручка пуску; 7 – індикатор тиску; 8 – сопло голівки

Принцип дії даного вогнегасника заснований на використанні енергії стислого газу для викиду вогнегасного порошку. Для приведення вогнегасника в дію необхідно:

- перевірити наявність робочого тиску в корпусі за індикатором 7;
- за ручку 4 піднести вогнегасник до місця пожежі з навітряного боку на відстань не менше 3-4 м;
- висмикнути чеку 5 і направити сопло голівки 8 на вогнище пожежі;
- натискувати на ручку запуску 6;
- після закінчення гасіння необхідно натискувати на ручку запуску і викинути залишок порошку, при цьому сопло голівки має бути направлене вбік від себе.

При експлуатації порошкових вогнегасників необхідно дотримуватись певних вимог:

При зберіганні і перевезенні порошкові вогнегасники повинні оберігатись від попадання вологи і активних хімікатів.

Двічі на рік проводити перевірку якості заряду на вологість (перевіряють різницю ваги порошку, взятого з вогнегасника, висушеного при температурі 50-60°C). Вологість порошку не повинна перевищувати 0,5% для порошоків ПС-1, ПСБ та ін. Якщо вологість більше норми, порошок необхідно подрібнити і пересушити.

3. Кожну партію вогнегасників необхідно випробувати практичним шляхом. Тобто з партії відбирають 0,1% вогнегасників, але не менше одного (із тисячі вогнегасників випробовують один вогнегасник).

8.7.5. Автоматичні установки пожежогасіння

Необхідність обладнання будинків і приміщень автоматичними установками пожежогасіння (АУП) слід визначати відповідно до НАПБ Б.06004-2005 “Перелік однотипних за призначенням об’єктів, які підлягають обладнанню автоматичними установками пожежогасіння та пожежної сигналізації”.

Згідно з ГОСТ 12.3.046-91 “ССБТ. Установки пожаротушения автоматические. Общие требования” АУП підрозділяють (рис. 8.20):

- за конструктивним виконанням – на спринклерні, дренчерні, агрегатні, модульні;
- за видом вогнегасної речовини – на водяні, пінні, газові, порошкові.

АУП повинні виконувати одночасно і функції автоматичної пожежної сигналізації. АУП, за винятком спринклерних, повинні мати дистанційний та місцевий пуск.

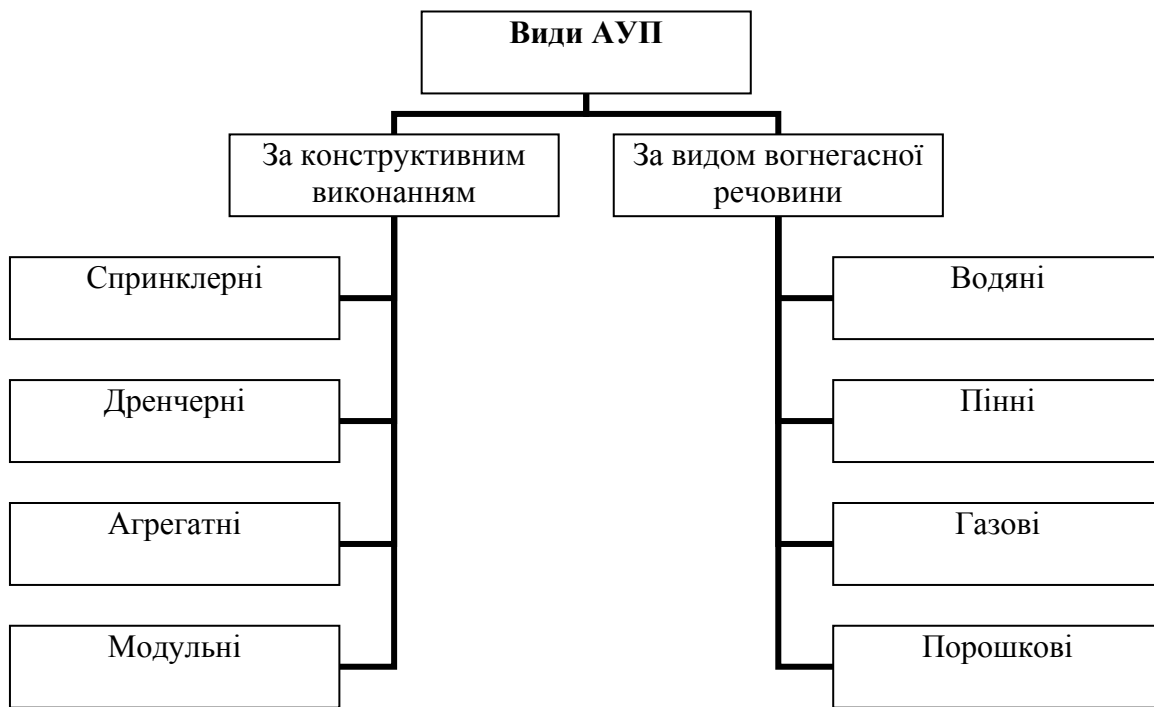


Рис. 8.20. Класифікація автоматичних установок пожежогасіння

Вогнегасну речовину, тип і параметри установок пожежогасіння належить приймати з урахуванням нормативних документів, що встановлюють вимоги до конкретних будинків і споруд за пожежною небезпекою, виходячи з характеру технологічного процесу виробництва, властивостей матеріалів.

За відсутності в нормативних документах необхідних параметрів автоматичних установок пожежогасіння рекомендується використовувати дані ДБН В.2.5-13-98 “Інженерне обладнання будинків та споруд. Пожежна автоматика будинків та споруд”.

АУП повинні забезпечувати:

- спрацювання протягом часу, який має бути меншим за час початкової стадії розвитку пожежі (критичного часу вільного розвитку пожежі) за ГОСТ 12.1.004;
- локалізацію пожежі протягом часу, необхідного для введення в дію оперативних сил і засобів, або її ліквідацію;
- розрахункову інтенсивність подачі та/або необхідну концентрацію вогнегасної речовини;
- необхідну надійність функціонування.

Утримання в працездатному стані автоматичних установок пожежогасіння повинно забезпечуватися такими заходами:

- проведенням технічного обслуговування з метою збереження показників безвідмовної роботи на період терміну служби;

- матеріально-технічним (ресурсним) забезпеченням з метою безумовного виконання функціонального призначення в усіх режимах експлуатації, підтриманням і своєчасним відновленням працездатності;

- опрацюванням необхідної експлуатаційної документації для обслуговуючого й чергового персоналу.

Установки водяного, пінного, а також водяного пожежогасіння зі змочувачем підрозділяються на спринклерні та дренчерні.

Спринклерні установки пожежогасіння – це автоматична установка пожежогасіння, що складається з мережі постійно заповненою рідким вогнегасним складом трубопроводів із спеціальними насадками, які представляють собою закриті зрошувачі (спринклери). Спринклерні установки призначені для місцевого гасіння і локалізації вогнища пожежі в приміщенні.

Спринклерні установки в залежності від температури повітря в приміщеннях належить проектувати:

- водозаповненими – для приміщень з мінімальною температурою повітря 5°C та вище;

- повітряними – для неопалюваних приміщень будинків, розташованих у районах з тривалістю періоду з середньодобовою температурою повітря, яка дорівнює або нижче 8°C більше як 240 діб на рік;

- водоповітряними – для неопалюваних приміщень будинків, розташованих у районах з тривалістю періоду з середньодобовою температурою повітря, яка дорівнює або нижче 8°C і менше як 240 діб на рік.

Спринклерна установка пожежогасіння складається (рис. 8.21) із спринклерів (зрошувачів) 7, розподільних трубопроводів 8, другорядних живильних трубопроводів 3, магістральних живильних трубопроводів 4, контрольно-сигнального клапана 5 з сигнальним

пристроєм 6 і не менше двох водоживильників: відцентрового насосу 1 і водонапірного баку 2.

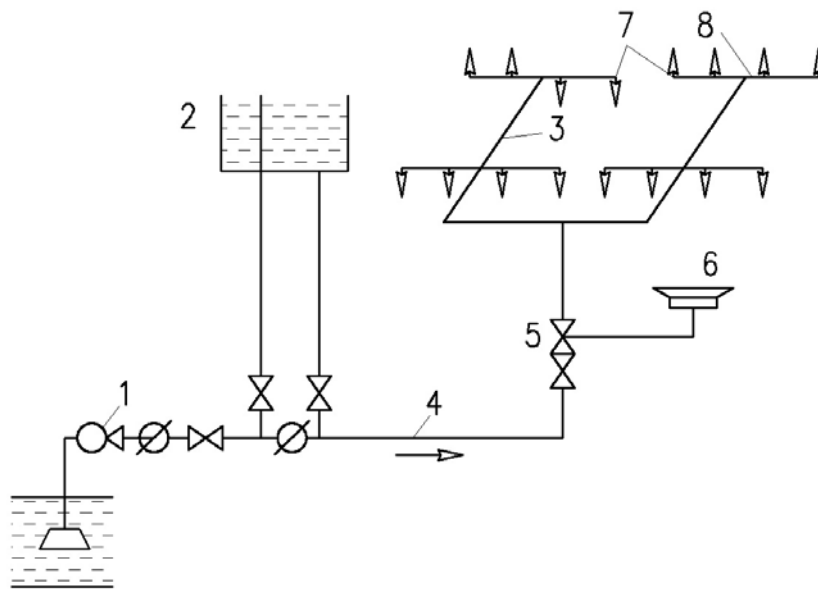


Рис. 8.21. Схема спринклерної установки пожежогашіння

Спринклерами називають зрошувачі, які мають скляну колбу, що містить рідину, яка розширюється при нагріванні, або легкоплавкий замок, які замикають отвір подачі води (рис. 8.22).

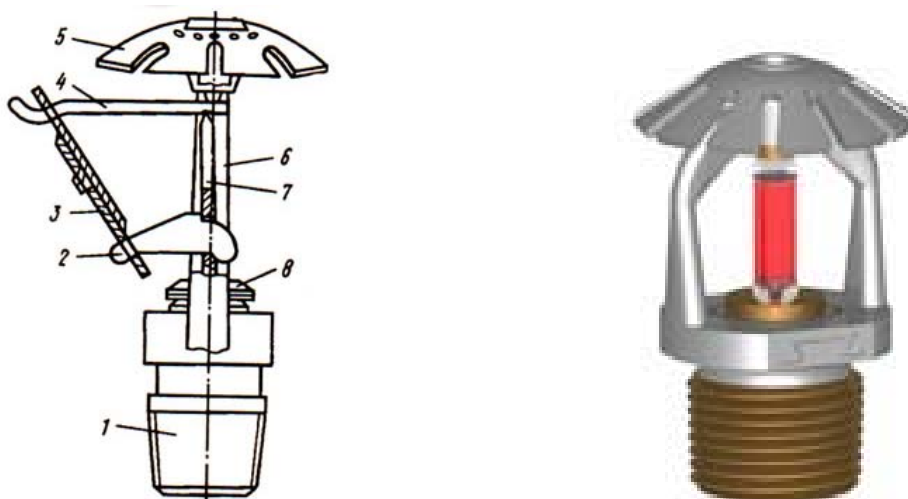


Рис. 8.22. Спринклер

1 - насадка; 2, 4, 7 - важелі; 3 - легкоплавкий елемент;
5 - розетка; 6 - дуга; 8 - клапан

При досягненні порогової температури руйнується скляна колба або розплавляється легкоплавкий замок, і вода через зрошувач потрапляє в місце виникнення пожежі. У цей час спрацьовує контрольно-сигнальний клапан і за допомогою сигнального пристрою подається сигнал тривоги.

Спринклерні установки належить проектувати для приміщень заввишки не більше 20 м. У межах одного приміщення належить встановлювати спринклерні зрошувачі з випускним отвором однакового діаметра.

Для однієї секції спринклерної установки слід приймати не більше 800 спринклерних зрошувачів різних виконань, а для внутрішньостележного простору – не більше 500 зрошувачів. При цьому загальна ємкість трубопроводів кожної секції повітряних та водоповітряних установок повинна бути не більше 3 м³.

У будинках з балковими перекриттями (покриттями), які мають нульову межу поширення вогню, з виступними частинами (ребрами) заввишки більше 0,32 м, а в інших випадках – більше 0,2 м, спринклерні зрошувачі належить встановлювати між балками, ребрами плит та іншими елементами перекриття (покриття), що виступають, у кожному такому відсіці з урахуванням забезпечення рівномірності зрошення підлоги.

Спринклерні зрошувачі водозаповнених установок належить встановлювати розетками вгору або вниз, у повітряних і водоповітряних установках – розетками вгору. Спринклерні зрошувачі установок водяного пожежогасіння необхідно встановлювати перпендикулярно площині перекриття (покриття), спринклерні зрошувачі установок пінного пожежегасіння – дифузором вниз або вгору під кутом, що не перевищує 15⁰ до вертикалі.

Дренчерними установками обладнуються приміщення з підвищеною небезпекою, в яких в умовах підприємства при пожежі можливе швидке розповсюдження вогню, для гасіння якого потрібна велика кількість води з одночасним створенням водяних завіс та змочуванням всієї площі.

Дренчерна установка пожежогасіння – установка пожежогасіння, яка обладнана насадками-дренчерами. Застосовується для гасіння пожеж по всьому об’єму приміщення або локалізації тієї частини приміщення, де виник спалах.

Автоматичні дренчерні установки бувають з контролями і з клапанами групової дії. Контролі – це клапани з легкоплавкими замками, які в робочому положенні прикривають доступ води до дренчерів.

У дренчерній установці з клапаном 10 групової дії (рис. 8.23) від клапана проводяться дві трубопровідні мережі: дренчерна 8 з голівками 5 і спонукальна 2 з тросовими спонукачами 7 або спринклерними спонукачами (голівками) 3. Клапан групової дії 10 має всередині дводисковий горизонтально розташований клапан, який під тиском води, що постійно знаходиться в спонукальній мережі, перекриває магістральну водоживильну лінію. Диски клапана мають різні діаметри, аби при однаковому тиску на них і гідравлічних поштовхах клапан не відкривався.

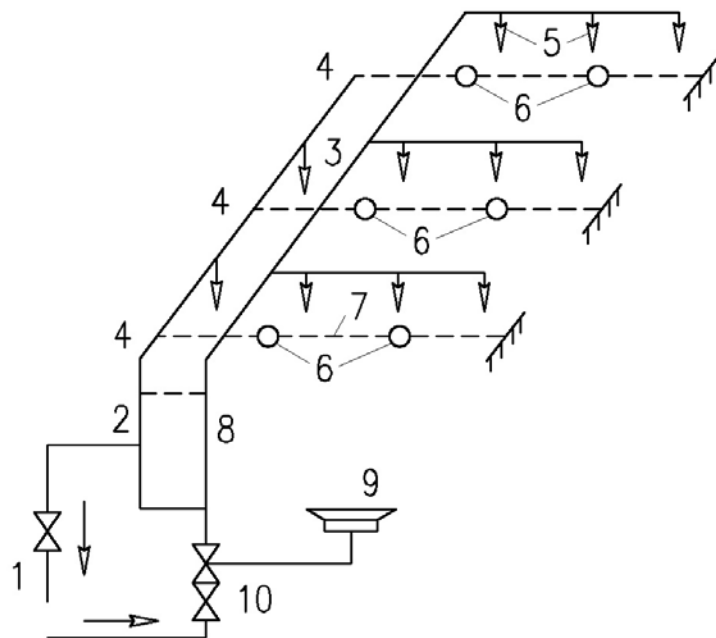
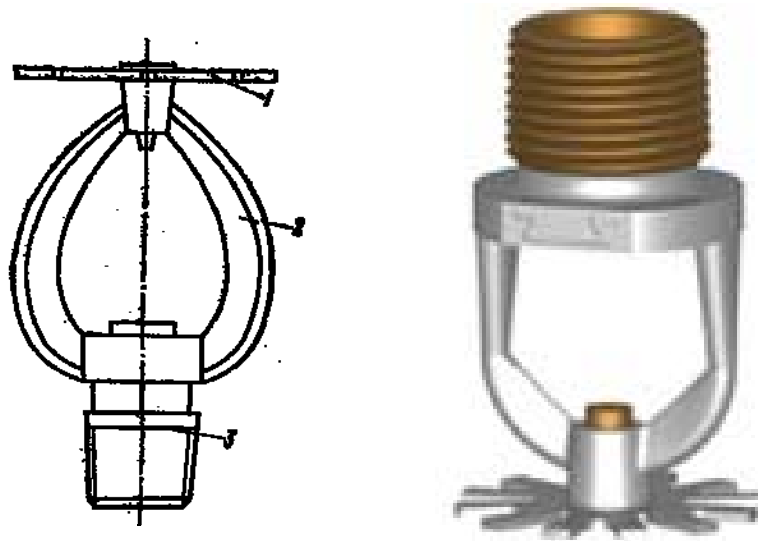


Рис. 8.23. Схема автоматичної дренчерної установки з клапанами групової дії

З магістральною водоживильною лінією спонукальна мережа повідомляється через діафрагму, що має отвір діаметром 3 мм. Тросові спонукачі з легкоплавкими замками б прикривають вихід води із спонукальної мережі спеціальними клапанами важелів 4. При пожежі під впливом тепла спринклерні або тросові спонукачі розкриваються і, руйнуючись, відкривають клапани важелів. Вода із спонукальної мережі виливається через отвір діаметром 12 мм. Оскільки виливається вода більше, ніж поступає через 3-міліметровий отвір діафрагми, тиск у спонукальній мережі падає і дводисковий клапан відкриває магістральну водоживильну лінію. Вода спрямовується до сигнального пристрою 9, який подає сигнал тривоги. Цю установку можна привести в дію вручну, відкривши клапан 1.

Дренчерами називають зрошувачі з відкритим вихідним отвором (рис. 8.24).



*Рис. 8.24. Дренчер
1 – розетка; 2 – дужка; 3 – штуцер*

Дренчерні зрошувачі належить встановлювати з урахуванням їх технічних характеристик і карт зрошення для забезпечення рівномірності зрошення захищеної площі. Для декількох дренчерних завіс допускається передбачати один вузол керування.

Відстань між зрошувачами в дренчерній завісі належить визначати з розрахунку витрат вогнегасної речовини не менше – 11,0 л х с на 1 м ширини прорізу.

У дренчерних установках водяного і водяного зі змочувачем пожежогасіння належить застосовувати водяні дренчерні зрошувачі, які встановлюються розетками вгору або вниз.

У дренчерних установках пінного пожежогасіння належить використовувати зрошувачі пінні дренчерні і генератори піни середньої кратності, що утворюють повітряно-механічну піну.

Відстань від легкоплавкого замка спонукальної системи до площини перекриття (покриття) повинна бути в межах від 0,08 до 0,4 м.

Автоматичні установки пожежогасіння, змонтовані та введені в експлуатацію, повинні відповідати проектній документації, вимогам НАПБ А.01.00102004 “Правила пожежної безпеки в Україні”, ДБН В.2.5-13-98. Інженерне обладнання будинків та споруд. Пожежна автоматика будинків та споруд та інших нормативно-технічних документів.

Налагодження, прийняття в експлуатацію установок пожежної автоматики повинно здійснюватися відповідно до ДБН В.2.5-13-98. Інженерне обладнання будинків та споруд. Пожежна автоматика будинків та споруд.

Пристрої ручного пуску АУП повинні бути опломбовані, захищені від несанкціонованого приведення в дію та механічних пошкоджень і встановлюватися поза можливою зоною горіння в доступному місці. Для визначення їх місцезнаходження повинні застосовуватися вказівні знаки, розміщені як у середині, так і поза приміщенням.

Вузли керування спринклерних і дренчерних установок повинні бути забезпечені табличкою з зазначенням найменування вузла і його номера; найменування захисного приміщення, типу і кількості зрошувачів у секції; функціональною схемою обв'язки вузла і принциповою схемою установки пожежогасіння.

Станції пожежогасіння повинні мати технологічну і електричну принципову схеми. Насоси і засувки, а також контрольно-сигнальні вузли повинні бути пронумеровані за технологічною схемою обв'язки у відповідності з проектом.

Зрошувачі й насадки повинні постійно утримуватися в чистоті, під час проведення ремонтних робіт бути захищеними від потрапляння на них фарби, побілки тощо. У місцях, де є небезпека механічного пошкодження, їх необхідно захищати надійними огорожами, які не впливають на поширення тепла (для спринклерних зрошувачів) і не змінюють карту зрошування. Не допускається встановлювати замість тих, що спрацювали, та несправних зрошувачів пробки й заглушки.

Зрошувачі і розпилювачі перед встановленням на трубопроводі повинні пройти 100% зовнішній огляд. Не допускається встановлювати зрошувачі, розпилювачі, що мають тріщини, вм'ятини та інші дефекти, що впливають на надійність роботи установки.

Забороняється:

- використовувати трубопроводи АУП для підвішування або кріплення будь-якого устаткування;
- приєднувати виробниче устаткування та санітарні прилади до трубопроводів живлення АУП;
- встановлювати запірну арматуру та фланцеві з'єднання на трубопроводах живлення та розподільчих трубопроводах.

Вузли керування систем водяного та пінного пожежогасіння повинні бути розташовані у приміщеннях з мінімальною температурою повітря впродовж року не менше +4° С.

Приміщення, де розташовані вузли керування, насосні станції, станції пожежогасіння, повинні мати аварійне освітлення і бути постійно замкненими.

Приміщення станцій пожежогасіння, насосних станцій слід забезпечити телефонним зв'язком із диспетчерським пунктом (пожежним постом). Ключі від приміщень повинні бути в обслуговуючого і оперативного (чергового) персоналу. Біля входу в

приміщення має висіти табло з написом: “Станція (вузол керування) пожежогасіння”.

Необхідно проводити щотижневі випробування насосів автоматичних систем пожежогасіння, про що робити записи в журналі.

Посудини та балони АУП треба захищати від потрапляння на них прямих сонячних променів та безпосереднього впливу опалювальних або нагрівальних приладів.

8.7.6. Протипожежне водопостачання

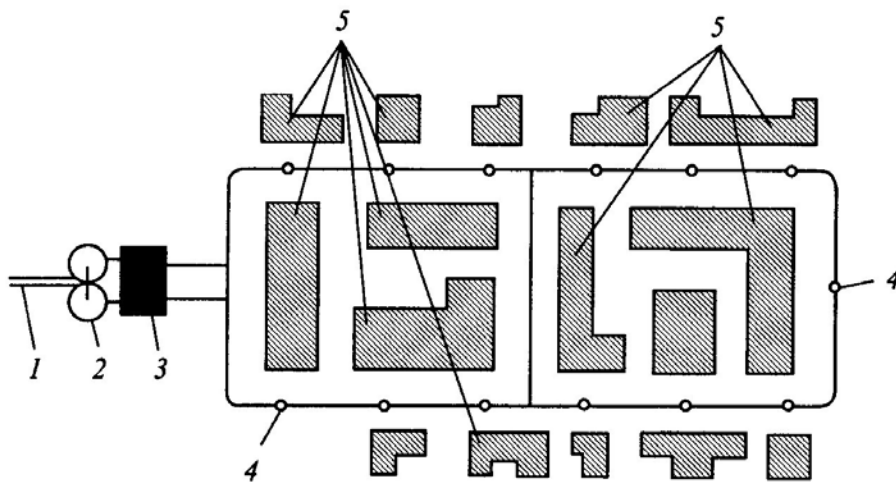
Населені пункти, підприємства, установи, організації, будинки повинні бути забезпечені протипожежним водопостачанням (протипожежними водопроводом, резервуарами, водоймами і т. ін.) для зовнішнього пожежогасіння. Його проектування та улаштування слід здійснювати відповідно до вимог СНиП 2.04.02-84 “Водоснабжение. Наружные сети и сооружения”.

Будинки різного призначення повинні забезпечуватися протипожежним водопостачанням для внутрішнього пожежогасіння. Його проектування та улаштування слід здійснювати відповідно до вимог СНиП 2.04.01-85 “Внутренний водопровод и канализация зданий”.

Згідно з ГОСТ 12.2.047-86 “ССБТ. Пожарная техника. Термины и определения” протипожежне водопостачання – комплекс інженерно-технічних споруд, призначених для забирання і транспортування води, зберігання її запасів та використання для пожежогасіння.

Протипожежне водопостачання залежно від місця прокладання поділяється на зовнішнє та внутрішнє.

Зовнішнє протипожежне водопостачання. Протипожежний водопровід повинен передбачатися в населених пунктах, на об’єктах народного господарства і, як правило, об’єднуватися з господарськопитним або виробничим водопроводом (рис. 8.25).



*Рис. 8.25. Схема зовнішнього протипожежного водогону підприємства
1 – міський водогін; 2 – запасні резервуари води; 3 – насосна станція;
4 – гідранти; 5 - будівлі*

Мережі протипожежного водогону повинні забезпечувати потрібні за нормами витрату та напір води. У разі недостатнього напору на об'єктах необхідно встановлювати насоси, які підвищують тиск у мережі.

Допускається приймати зовнішнє протипожежне водопостачання з ємкостей (резервуарів, водоймищ).

Витрата води, необхідна для гасіння пожежі, визначається від об'єму будівлі, її ступеня вогнестійкості та категорії за вибухопожежною та пожежною небезпекою відповідно до СНиП 2.04.02-84 "Водоснабжение. Наружные сети и сооружения".

На зовнішніх протипожежних водогонах встановлюються гідранти (спеціальні пожежні крани) підземного чи наземного (для південних регіонів країни) виконання. Як правило, у населених пунктах і на території підприємств встановлюють підземні гідранти, які не замерзають зимою і не заважають руху транспорту та людей.

Пожежні гідранти повинні бути справними і розміщуватися згідно з вимогами будівельних норм та інших нормативних документів таким чином, щоб забезпечити безперешкодний забір води пожежними автомобілями. Пожежні гідранти належить розташовувати вздовж автомобільних доріг на відстані не більше 2,5 м від краю проїжджої частини дороги, але не ближче 5 м від стін будівель. Відстань між гідрантами повинна бути 150-200 м.

Кришки люків колодязів підземних пожежних гідрантів повинні бути очищені від бруду, льоду і снігу, у холодний період утеплені, а стояки звільнені від води. Кришки люків колодязів підземних пожежних гідрантів рекомендується фарбувати в червоний колір.

Перевірка працездатності пожежних гідрантів повинна здійснюватися особами, що відповідають за їх технічний стан, не рідше двох разів на рік (навесні й восени).

Пожежні гідранти і водойми повинні мати під'їзди з твердим покриттям. У разі наявності на території об'єкта або поблизу нього (у радіусі до 200 м) природних або штучних вододжерел – річок, озер, басейнів, градирень тощо – до них повинні бути влаштовані під'їзди з майданчиками (пірсами) розмірами не менше 12 x 12 м для встановлення пожежних автомобілів і забирання води будь-якої пори року.

Пожежні резервуари (водойми) та їх обладнання повинні бути захищені від замерзання води. Узимку для забирання води з відкритих вододжерел слід встановлювати утеплені ополонки розміром не менше 0,6 x 0,6 м, які мають утримуватись у зручному для використання стані.

Підтримання у постійній готовності штучних водойм, водозабірних пристроїв, під'їздів до вододжерел покладається: на підприємстві – на його власника (орендаря); у населених пунктах – на органи місцевого самоврядування.

Біля місць розташування пожежних гідрантів і водойм повинні бути покажчики (об'ємні зі світильником або плоскі із застосуванням світловідбивних покриттів) з нанесеними на них:

- для пожежного гідранта – літерним індексом ПГ, цифровими значеннями відстані в метрах від покажчика до гідранта, внутрішнього діаметра трубопроводу в міліметрах, зазначенням виду водогінної мережі (тупикова чи кільцева);

- для пожежної водойми – літерним індексом ПВ, цифровими значеннями запасу води в кубічних метрах та кількості пожежних автомобілів, котрі можуть одночасно встановлюватися на майданчику біля водойми.

Водонапірні башти повинні бути забезпечені під'їздом і пристосовані для відбору води пожежною технікою будь-якої пори

року. Не допускається використовувати для побутових та виробничих потреб запас води, призначений для пожежогасіння.

На корпус водонапірної башти слід наносити позначення, яке вказує на місце розташування пристрою для забирання води пожежною технікою.

Не допускається використовувати для побутових, виробничих та інших господарських потреб протипожежний запас води, що зберігається в резервуарах, водонапірних баштах, водоймах та інших ємнісних спорудах.

Внутрішнє протипожежне водопостачання. Необхідність улаштування внутрішнього протипожежного водогону, кількість введів у будівлю, витрати води на внутрішнє пожежогасіння та кількість струмин від пожежних кранів визначаються, виходячи з вимог СНиП 2.04.01-85 “Внутренний водопровод и канализация зданий”.

Для гасіння пожеж водою всередині приміщень встановлюють внутрішні пожежні крани (рис. 8.26).

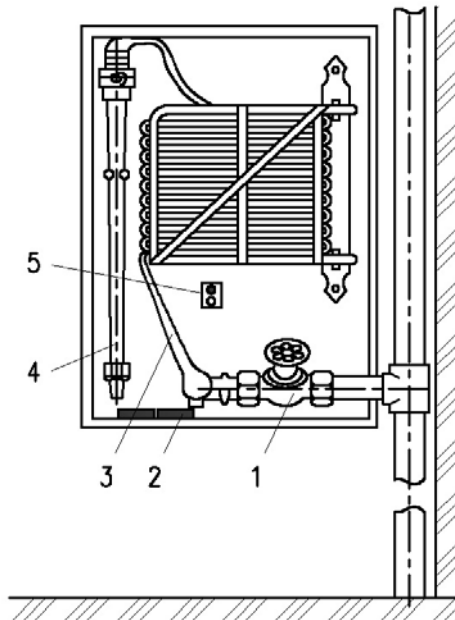


Рис. 8.26. Внутрішній пожежний кран

*1 – вентиль; 2 – важіль для полегшення відкривання вентилля;
3 – пожежний рукав; 4 – ствол пожежний ручний; 5 – пульт дистанційного запуску насоса-підвищувача тиску*

Кожен пожежний кран має бути укомплектований пожежним рукавом (рис. 8.27) однакового з ним діаметра, стволом, кнопкою дистанційного запуску пожежних насосів (за наявності таких насосів), вентилям, а також важелем для полегшення відкриття вентиля. Елементи з'єднання пожежного крана, рукавів та ручного пожежного ствола мають бути однотипними.



Рис. 8.27. Пожежний рукав

Пожежний рукав необхідно утримувати сухим, складеним у “гармошку” або подвійну скатку, приєднаним до крана та ствола і не рідше одного разу на шість місяців розгортати та згортати наново. Використання пожежних рукавів для господарських та інших потреб, не пов’язаних з пожежогасінням, не допускається.

Внутрішні пожежні крани слід установлювати в доступних місцях - біля входів, у вестибюлях, коридорах, проходах тощо. При цьому їх розміщення не повинно заважати евакуації людей. Пожежні крани повинні розміщуватись на висоті 1,35 м у вбудованих або навісних шафках, які мають отвори для провітрювання і пристосовані для опломбування та візуального огляду їх без розкриття (рис. 8.28). Спарені пожежні крани допускається встановлювати один над іншим, при цьому другий кран встановлюється на висоті не менше 1 м від підлоги.



Рис. 8.28. Установка пожежного крану

На дверцятах пожежних шафок із зовнішнього боку повинні бути вказані після літерного індексу “ПК” порядковий номер крану та номер телефону для виклику пожежної охорони. Зовнішнє оформлення дверцят повинно відповідати вимогам чинних стандартів.

Пожежні крани не рідше одного разу на шість місяців підлягають технічному обслуговуванню і перевірці на працездатність шляхом пуску води з реєстрацією результатів перевірки у спеціальному журналі обліку технічного обслуговування. Пожежні крани повинні постійно бути справними і доступними для використання.

У неопалюваних приміщеннях узимку вода з внутрішнього протипожежного водогону повинна зливатись. При цьому біля кранів повинні бути написи (таблички) про місце розташування і порядок відкривання відповідної засувки або пуску насоса. З порядком відкривання засувки або пуску насоса необхідно ознайомити всіх працівників у приміщенні.

8.8. Система організаційно-технічних заходів

Пожежна безпека повинна забезпечуватися шляхом проведення організаційних, технічних та інших заходів, спрямованих на попередження пожеж, забезпечення безпеки людей, зниження

можливих майнових втрат і зменшення негативних екологічних наслідків у разі їх виникнення, створення умов для швидкого виклику пожежних підрозділів та успішного гасіння пожеж.

Згідно з ГОСТ 12.1.004-91 “ССБТ. Пожарная безопасность. Общие требования” та НАПБ А.01.00102004 “Правила пожежної безпеки в Україні” *організаційно-технічні заходи пожежної безпеки* повинні включати:

- визначення обов’язків посадових осіб щодо забезпечення пожежної безпеки;

- організацію пожежної охорони, організацію відомчих служб пожежній безпеці відповідно до законодавства;

- встановлення на кожному підприємстві відповідного протипожежного режиму;

- визначення категорій будівель та приміщень за вибухопожежною та пожежною небезпекою відповідно до вимог чинних нормативних документів, встановлення класів зон за Правилами улаштування електроустановок;

- паспортизацію речовин, матеріалів, виробів, технологічних процесів, будівель і споруджень об’єктів у частині забезпечення пожежної безпеки;

- порядок зберігання речовин і матеріалів, гасіння яких недопустимо одними і тими ж засобами, залежно від їх фізико-хімічних і пожежонебезпечних властивостей;

- залучення громадськості до питань забезпечення пожежної безпеки;

- організацію навчання працівників правилам пожежної безпеки на виробництві, а населення – у порядку, встановленому правилами пожежної безпеки відповідних об’єктів перебування людей;

- розробку планів (схем) евакуації людей на випадок пожежі;

- встановлення порядку (системи) оповіщення людей про пожежу, ознайомлення з ним всіх працюючих;

- виготовлення і вживання засобів наочної агітації по забезпеченню пожежної безпеки.

8.8.1. *Обов'язки державних органів, керівників підприємств, установ, організацій, громадян України щодо забезпечення пожежної безпеки*

Основні обов'язки центральних органів виконавчої влади, керівників підприємств, організацій, установ щодо забезпечення пожежної безпеки, які зазначені у табл. 8.9, встановлюються статтями 3 та 6 Законом України “Про пожежну безпеку”.

Центральні органи виконавчої влади, Рада Міністрів Республіки Крим, місцеві органи виконавчої влади, органи місцевого та регіонального самоврядування в межах своєї компетенції організують розробку та впровадження у відповідних галузях і регіонах організаційних і науково-технічних заходів щодо запобігання пожежам та їх гасіння, забезпечення пожежної безпеки населених пунктів і об'єктів [стаття 4 Закону України “Про пожежну безпеку”].

Обов'язки громадян щодо забезпечення пожежної безпеки встановлюються статтею 6 Закону України “Про пожежну безпеку”. Відповідно до цього Закону *громадяни України, іноземні громадяни та особи без громадянства, які перебувають на території України*, зобов'язані:

- виконувати правила пожежної безпеки, забезпечувати будівлі, які належать їм на правах особистої власності, первинними засобами гасіння пожеж і протипожежним інвентарем, виховувати у дітей обережність у поводженні з вогнем;

- повідомляти в пожежну охорону про виникнення пожежі та вживати заходів до її ліквідації, рятування людей і майна.

Для координації і вдосконалення роботи, пов'язаної із забезпеченням пожежної безпеки та контролем за її проведенням, в апаратах міністерств, інших центральних органів виконавчої влади створюються служби пожежної безпеки (СПБ). Діяльність СПБ регламентується Законом України “Про пожежну безпеку” та НАПБ Б.02.010-2003 “Типове положення про службу пожежної безпеки”, в якому визначені основні завдання, напрями роботи, права та відповідальність працівників.

Обов'язки центральних органів виконавчої влади, керівників підприємств, організацій, установ

<i>Обов'язки центральних органів виконавчої влади</i>	<i>Обов'язки керівників підприємств, організацій, установ</i>
<ul style="list-style-type: none"> • проводити єдину політику в галузі пожежної безпеки; • визначати основні напрями розвитку науки і техніки, координація державних, міжрегіональних заходів і наукових досліджень у галузі пожежної безпеки, керівництво відповідними науково-дослідними установами; • розробляти та затверджувати державні стандарти, норми і правила пожежної безпеки; • встановлювати єдину систему обліку пожеж; • організовувати навчання спеціалістів у галузі пожежної безпеки, керівництво пожежно-технічними навчальними закладами; • оперативно управляти силами і технічними засобами, які залучаються до ліквідації великих пожеж; 	<ul style="list-style-type: none"> • розробляти комплексні заходи щодо забезпечення пожежної безпеки, впроваджувати досягнення науки і техніки, позитивний досвід; • відповідно до нормативно-правових актів з пожежної безпеки розробляти і затверджувати положення, інструкції, інші нормативні акти, що діють у межах підприємства, здійснювати постійний контроль за їх додержанням; • забезпечувати додержання протипожежних вимог стандартів, норм, правил, а також виконання вимог приписів і постанов органів державного пожежного нагляду; • організовувати навчання працівників правилам пожежної безпеки та пропаганду заходів щодо їх забезпечення; • у разі відсутності в нормативно-правових актах вимог, необхідних для забезпечення пожежної безпеки, вживати відповідних заходів, погоджуючи їх з органами державного пожежного нагляду; • утримувати у справному стані засоби протипожежного захисту і зв'язку, пожежну техніку, обладнання та інвентар, не допускати їх використання не за призначенням; • створювати, у разі потреби, відповідно до встановленого порядку підрозділи пожежної охорони та необхідну для їх функціонування матеріально-технічну базу;

<p style="text-align: center;"><i>Обов'язки центральных органів виконавчої влади</i></p>	<p style="text-align: center;"><i>Обов'язки керівників підприємств, організацій, установ</i></p>
<ul style="list-style-type: none"> • координувати роботу щодо створення і випуску пожежної техніки та засобів протипожежного захисту, встановлення державного замовлення на їх випуск і постачання; • співпрацювати з органами пожежної безпеки інших держав. 	<ul style="list-style-type: none"> • подавати на вимогу державної пожежної охорони відомості та документи про стан пожежної безпеки об'єктів і продукції, що ними виробляється; • здійснювати заходи щодо впровадження автоматичних засобів виявлення та гасіння пожеж і використання для цієї мети виробничої автоматики; • своєчасно інформувати пожежну охорону про несправності пожежної техніки, систем протипожежного захисту, водопостачання, а також про закриття доріг і проїздів на своїй території; • проводити службове розслідування випадків пожеж.

8.8.2. Пожежна охорона

Відповідно до статті 14 Закону України “Про пожежну безпеку” пожежна охорона створюється з метою захисту життя і здоров’я громадян, приватної, колективної та державної власності від пожеж, підтримання належного рівня пожежної безпеки на об’єктах і в населених пунктах.

Основними завданнями пожежної охорони є:

здійснення контролю за дотриманням протипожежних вимог;

запобігання пожежам і нещасним випадкам на них;

гасіння пожеж, рятування людей та надання допомоги в ліквідації наслідків аварій, катастроф і стихійного лиха.

Пожежна охорона поділяється на державну, відомчу, місцеву та добровільну (рис. 8.29).



Рис. 8.29. Пожежна охорона

Державна пожежна охорона формується на базі існуючих воєнізованої та професійної пожежної охорони, входить до системи Міністерства України з питань надзвичайних ситуацій та у справах захисту населення від наслідків Чорнобильської катастрофи і здійснює державний пожежний нагляд.

Державна пожежна охорона є одночасно самостійною протипожежною службою цивільної оборони, а також службою, яка в межах своєї компетенції виконує мобілізаційну роботу. Особовий склад державної пожежної охорони, умови прийняття на службу до державної пожежної охорони, права, обов'язки та соціальний захист працівників державної пожежної охорони визначаються статтями 16-25 Закону України "Про пожежну безпеку".

На об'єктах міністерств, інших центральних органів виконавчої влади, перелік яких визначається Кабінетом Міністрів України, створюються підрозділи *відомчої пожежної (пожежно-сторожової) охорони*, які здійснюють свою діяльність згідно з положеннями, погодженими з Міністерством України з питань надзвичайних ситуацій та у справах захисту населення від наслідків Чорнобильської катастрофи.

Підрозділи відомчої пожежної охорони, що мають виїзну пожежну техніку, залучаються до гасіння пожеж у порядку, який встановлюється державною пожежною охороною.

У селищах і селах підрозділи *місцевої пожежної охорони* створюються місцевими органами виконавчої влади та органами місцевого самоврядування відповідно до положення, затвердженого Кабінетом Міністрів України. Додатково підрозділи місцевої пожежної охорони можуть створюватися також у містах та для охорони об'єктів. Фінансування та матеріально-технічне забезпечення місцевих пожежних команд здійснюється за рахунок коштів місцевого бюджету, коштів, які відраховуються підприємствами, установами та організаціями, розташованими на території району, у розмірі 0,1 відсотка від основних та оборотних коштів і трьох відсотків коштів, що виділяються на нове будівництво, відрахувань від платежів з майнових видів страхування на

фінансування запобіжних заходів, а також за рахунок пожертвувань юридичних і фізичних осіб.

На підприємствах, в установах та організаціях з метою проведення заходів щодо запобігання пожежам та організації їх гасіння можуть створюватися з числа робітників, службовців, інженерно-технічних працівників та інших громадян *добровільні пожежні дружини (команди)* відповідно до НАПБ Б.02.004-2004 “Положення про добровільні пожежні дружини та положення про пожежну-технічну комісію”.

У школах, дитячих таборах створюються дружини юних пожежних, що діють на підставі Положення, затвердженого Міністерством освіти України за погодженням з Міністерством України з питань надзвичайних ситуацій та у справах захисту населення від наслідків Чорнобильської катастрофи.

8.8.3. Державний пожежний нагляд

Згідно зі статтею 7 Закону України “Про пожежну безпеку” *державний пожежний нагляд* за станом пожежної безпеки в населених пунктах і на об’єктах незалежно від форм власності здійснюється державною пожежною охороною.

Органи державного пожежного нагляду не залежать від будь-яких господарських органів, об’єднань громадян, політичних формувань, органів виконавчої влади, органів місцевого та регіонального самоврядування.

На об’єктах приватної власності органи державного пожежного нагляду контролюють лише умови безпеки людей на випадок пожежі, а також вирішення питань пожежної безпеки, що стосуються прав та інтересів інших юридичних осіб і громадян.

Посадові особи органів державного пожежного нагляду є державними інспекторами з пожежного нагляду та несуть відповідальність за неналежне виконання покладених на них обов’язків.

Основні завдання та права органів державного пожежного нагляду наведені в табл. 8.10.

Таблиця 8.10

Основні завдання та права органів державного пожежного нагляду

<i>Завдання</i>	<i>Права</i>
<ul style="list-style-type: none"> • розробляють з участю заінтересованих міністерств та інших центральних органів виконавчої влади і затверджують загальнодержавні правила пожежної безпеки, які є обов'язковими для всіх підприємств, установ, організацій та громадян; • погоджують проекти державних і галузевих стандартів, норм, правил, технічних умов та інших нормативно-технічних документів, що стосуються забезпечення пожежної безпеки, а також проектні рішення, на які не встановлено норми і правила; • встановлюють порядок опрацювання і затвердження положень, інструкцій та інших нормативних актів з питань пожежної безпеки, що діють на підприємстві, в установі та організації, розробляють типові документи з цих питань; • здійснюють контроль за додержанням вимог актів законодавства з питань пожежної безпеки керівниками центральних органів виконавчої влади, структурних підрозділів Ради Міністрів Республіки Крим, місцевих органів виконавчої влади, органів місцевого та регіонального 	<ul style="list-style-type: none"> • право проводити в будь-який час у присутності власника чи його представника пожежно-технічні обстеження і перевірки підприємств, установ, організацій, будівель, споруд, новобудов та інших підконтрольних об'єктів незалежно від форм власності, одержувати від власника необхідні пояснення, матеріали та інформацію; • право давати (надсилати) керівникам центральних органів виконавчої влади, структурних підрозділів Ради Міністрів Республіки Крим, місцевих органів виконавчої влади, органів місцевого та регіонального самоврядування, керівникам та іншим посадовим особам підприємств, установ та організацій, а також громадянам обов'язкові для виконання розпорядження (приписи) про усунення порушень і недоліків з питань пожежної безпеки. • право здійснювати контроль за виконанням протипожежних вимог, передбачених нормами і правилами, під час проектування (вибірково), будівництва, реконструкції, розширення чи технічного переоснащення, капітального ремонту підприємств, будівель, споруд та інших об'єктів;

<i>Завдання</i>	<i>Права</i>
<p>самоврядування, керівниками та іншими посадовими особами підприємств, установ та організацій, а також громадянами;</p> <ul style="list-style-type: none"> • проводять згідно з чинним законодавством перевірки і дізнання за повідомленнями та заявами про злочини, пов'язані з пожежами та порушеннями правил пожежної безпеки. 	<ul style="list-style-type: none"> • право притягати до адміністративної відповідальності посадових осіб, інших працівників підприємств, установ, організацій та громадян, винних у порушенні встановлених законодавством вимог пожежної безпеки, невиконанні приписів, постанов органів державного пожежного нагляду, використанні пожежної техніки та засобів пожежогасіння не за призначенням; • право застосовувати штрафні санкції до підприємств, установ та організацій за порушення встановлених законодавством вимог пожежної безпеки, невиконання розпоряджень (приписів) посадових осіб органів державного пожежного нагляду.

8.8.4. Навчання з питань пожежної безпеки

Вивчення питань пожежної безпеки працівниками, посадовими особами; навчання з питань пожежної безпеки в закладах освіти всіх рівнів регламентується статтею 8 Закону України “Про пожежну безпеку”.

Відповідно до чинного законодавства у загальноосвітніх і професійних навчально-виховних закладах, вищих навчальних закладах, навчальних закладах підвищення кваліфікації і перепідготовки кадрів організовується вивчення правил пожежної безпеки на виробництві та в побуті, а також навчання дій на випадок пожежі.

У дитячих дошкільних закладах проводиться виховна робота, спрямована на запобігання пожежам від дитячих пустощів з вогнем і виховання у дітей бережливого ставлення до національного багатства.

Місцеві органи виконавчої влади, органи місцевого та регіонального самоврядування, житлові установи та організації зобов'язані за місцем проживання організовувати навчання населення правил пожежної безпеки в побуті та громадських місцях.

Види і порядок проведення спеціального навчання, інструктажів з питань пожежної безпеки робітників, фахівців, керівників та інших категорій працівників встановлюється НАПБ Б.02.005-2003 “Типове положення про інструктажі, спеціальне навчання та перевірку знань з питань пожежної безпеки на підприємствах, в установах та організаціях України”.

Відповідно до даного положення всі працівники під час прийняття на роботу і щорічно за місцем роботи проходять інструктажі з питань пожежної безпеки, які за призначенням та часом проведення поділяються на вступний, первинний, повторний, позаплановий та цільовий.

Особи, яких приймають на роботу, пов'язану з підвищеною пожежною небезпекою, повинні попередньо пройти спеціальне навчання (пожежно-технічний мінімум). Працівники, зайняті на роботах з підвищеною пожежною небезпекою, один раз на рік проходять перевірку знань відповідних нормативних актів з пожежної безпеки, а посадові особи до початку виконання своїх обов'язків і періодично (один раз на три роки) проходять навчання і перевірку знань з питань пожежної безпеки.

Перелік посад, при призначенні на які особи зобов'язані проходити навчання і перевірку знань з питань пожежної безпеки, встановлюється НАПБ Б 06.001-2003 “Про затвердження переліку посад, при призначенні на які особи зобов'язані проходити навчання і перевірку знань з питань пожежної безпеки, та порядку їх організації”.

Допуск до роботи осіб, які не пройшли навчання, інструктаж і перевірку знань з питань пожежної безпеки, забороняється. Програми навчання з питань пожежної безпеки мають погоджуватися з органами державного пожежного нагляду.

Однією з основних форм пожежно-профілактичної роботи з працівниками є протипожежна пропаганда. Вона повинна бути спрямована на виконання вимог пожежної безпеки і попередження пожеж, викриваючи, у першу чергу, такі причини їх виникнення, як необережне поводження з вогнем, порушення правил експлуатації електроустановок, невиконання протипожежних заходів під час проведення пожежонебезпечних робіт.

8.8.5. Порядок дій у разі виникнення пожеж

Згідно з НАПБ А.01.00102004 “Правила пожежної безпеки в Україні”, у разі виявлення пожежі (ознак горіння) кожний громадянин зобов’язаний:

- негайно повідомити про це телефоном пожежну охорону. При цьому необхідно назвати адресу об’єкта, вказати кількість поверхів будівлі, місце виникнення пожежі, обстановку на пожежі, наявність людей, а також повідомити своє прізвище;

- вжити (за можливості) заходів до евакуації людей, гасіння (локалізації) пожежі та збереження матеріальних цінностей;

- якщо пожежа виникла на підприємстві, повідомити про неї керівника чи відповідну компетентну посадову особу та (або) чергового на об’єкті;

- у разі необхідності викликати інші аварійно-рятувальні служби (медичну, газорятувальну тощо).

Посадова особа об’єкта, що прибула на місце пожежі, зобов’язана:

- перевірити, чи викликана пожежна охорона (продублювати повідомлення), довести подію до відома власника підприємства;

– у разі загрози життю людей негайно організувати їх рятування (евакуацію), використовуючи для цього наявні сили й засоби;

– видалити за межі небезпечної зони всіх працівників, не пов'язаних з ліквідацією пожежі;

– припинити роботи в будівлі (якщо це допускається технологічним процесом виробництва), крім робіт, пов'язаних із заходами щодо ліквідації пожежі;

– здійснити в разі необхідності відключення електроенергії (за винятком систем протипожежного захисту), зупинення транспортуючих пристроїв, агрегатів, апаратів, перекриття сировинних, газових, парових та водяних комунікацій, зупинення систем вентиляції в аварійному та суміжних з ним приміщеннях (за винятком пристроїв протидимового захисту) та здійснити інші заходи, що сприяють запобіганню розвитку пожежі та задимленню будівлі;

– перевірити включення оповіщення людей про пожежу, установок пожежогасіння, протидимового захисту;

– організувати зустріч підрозділів пожежної охорони, надати їм допомогу у виборі найкоротшого шляху для під'їзду до осередку пожежі та в установці на водні джерела;

– одночасно з гасінням пожежі організувати евакуацію і захист матеріальних цінностей;

– забезпечити дотримання техніки безпеки працівниками, які беруть участь у гасінні пожежі.

З прибуттям на пожежу пожежних підрозділів повинен бути забезпечений безперешкодний доступ їх на територію об'єкта, за винятком випадків, коли відповідними державними нормативними актами встановлений особливий порядок допуску.

Після прибуття пожежного підрозділу адміністрація та технічний персонал підприємства, будівлі чи споруди зобов'язані брати участь у консультуванні керівника гасіння про конструктивні і технологічні особливості об'єкта, де виникла пожежа, прилеглих будівель та пристроїв, організувати залучення до вжиття необхідних заходів,

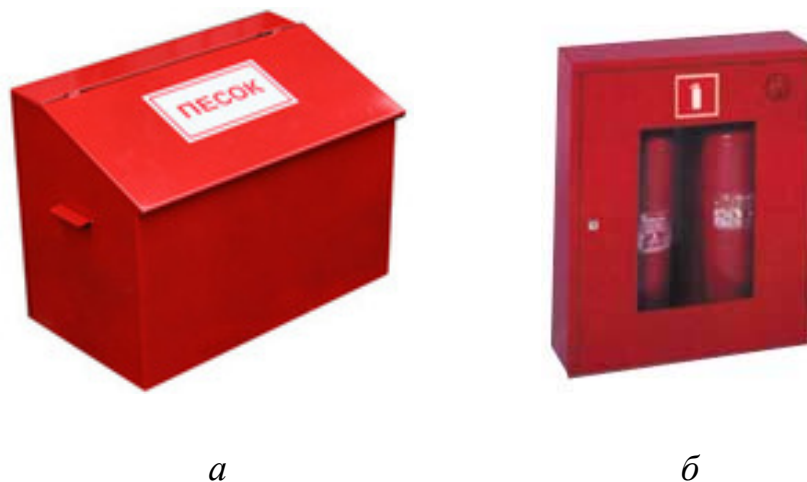
пов'язаних із ліквідацією пожежі та попередженням її розвитку, сил та засобів об'єкта.

8.8.6. Використання засобів наочної агітації, знаків пожежної небезпеки

Одним з основних засобів реалізації системи організаційно-технічних заходів пожежної безпеки є виготовлення і використання засобів наочної агітації із забезпечення пожежної безпеки.

ГОСТ 12.04.026-76. “ССБТ. Цвета сигнальные и знаки безопасности” встановлює призначення, характеристики і порядок вживання сигнальних кольорів, а також форму, розміри, кольори і порядок вживання знаків безпеки.

Так, для позначення різних видів пожежної техніки, інструментів, інвентарю та протипожежних засобів застосовують червоний колір (рис. 8.30).



*Рис. 8.30. Приклади пофарбування пожежних інструментів, інвентарю, щитів, вогнегасників, шафок для пожежних кранів
а – ящик для піску; б – шаф для вогнегасників ШПО-113*

Велике значення для наочної агітації щодо забезпечення пожежної безпеки має використання знаків безпеки праці, які поділяються на чотири групи:

– заборони, які призначені для заборони працівникам певних дій у місці встановлення знака (рис. 8.31);

– попереджувальні, які призначені для попередження працівників про можливу небезпеку (рис. 8.32);

– приписувальні, які призначені для дозволу на виконання певних дій працюючих лише за умови виконання ними конкретних вимог безпеки праці, вимог пожежної безпеки та для вказування шляхів евакуації;

– вказівні, які призначені для інформування про місце знаходження відповідних об'єктів та засобів (рис. 8.33).



Заборонено користуватись відкритим вогнем



Заборонено курити



Заборонено гасити водою



Забороняється користуватися електро-нагрівальними приладами



Вхід (прохід) заборонено

Рис. 8.31. Заборонні знаки безпеки праці для наочної агітації щодо забезпечення пожежної безпеки



Обережно!
Легкозаймісті речовини



Обережно!
Небезпека вибуху

*Рис. 8.32. Попереджувальні знаки безпеки праці
для наочної агітації щодо забезпечення пожежної безпеки*



Вогнегасник



Пункт оповіщення
про пожежу



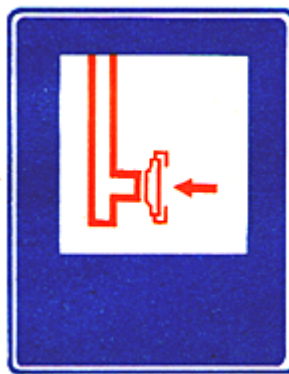
Місце
для куріння



Пожежне
вододжерело



Пожежний кран



Пожежний сухо
трубний стояк



Місце розтину
конструкції



Виходити тут

*Рис. 8.33. Вказівні знаки безпеки праці для наочної агітації
щодо забезпечення пожежної безпеки*

Знаки безпеки праці кожної групи мають свою форму, розміри та колір. Знаки безпеки праці встановлюються в місцях, перебування в яких пов'язано із можливою дією на працівників небезпечних і (або) шкідливих виробничих чинників, також на виробничому обладнанні, що є джерелом таких виробничих чинників. Вони повинні контрастно виділятися на фоні, що їх оточує та знаходитися в полі зору людей, для яких вони призначені.

Питання до теми 8

для самоперевірки та контролю засвоєння знань

1. Що включає система попередження пожеж?
2. Які умови необхідні для виникнення горіння?
3. Перелічіть методи запобігання формуванню горючого середовища.
4. Перелічіть методи запобігання виникненню в горючому середовищі джерела підпалювання.
5. Що включає система пожежного захисту?
6. Що таке вогнестійкість будівель та споруд?
7. Які протипожежні перепони використовують у будівлях, системах вентиляції?
8. Які методи використовують для попередження розвитку пожежі?
9. Що являє собою пожежна сигналізація?
10. Які є способи гасіння пожежі та основні вогнегасні речовини?
11. Що входить до первинних засобів пожежогасіння?
12. Охарактеризуйте автоматичні установки пожежогасіння.
13. Охарактеризуйте вогнегасники.
14. Що являє собою протипожежне водопостачання?
15. Яким чином здійснюється евакуація людей?
16. Перелічіть основні організаційно-технічні заходи забезпечення пожежної безпеки.

ГЛОСАРІЙ ДО ТЕМИ 8

Автоматичний сповіщувач – сповіщувач з автоматичним (без участі людини) формуванням сповіщення про тривогу.

Вогнестійкість конструкції – це здатність конструкції зберігати несучі та огорожувальні функції в умовах пожежі. Нормована характеристика вогнестійкості основних будівельних конструкцій називається ступенем вогнестійкості.

Вогнегасна речовина – речовина, що володіє фізико-хімічними властивостями, що дозволяють створити умови для припинення горіння.

Вогнегасник – технічний засіб, призначений для припинення горіння подаванням вогнегасної речовини, що міститься в його корпусі, під дією надлишкового тиску, за масою і конструктивним виконанням придатний для транспортування і застосування людиною.

Водяний вогнегасник – вогнегасник із зарядом водної вогнегасної речовини.

Водопінний вогнегасник – вогнегасник із зарядом водопінної вогнегасної речовини.

Вуглекислотний вогнегасник – вогнегасник із зарядом діоксиду вуглецю.

Гасіння пожежі – процес дії сил і засобів, а також використання методів і прийомів для ліквідації пожежі.

Горюче середовище – середовище, здатне самостійно горіти після видалення джерела запалення.

Джерело запалення – засіб енергетичної дії, що ініціює виникнення горіння.

Дренчерна установка пожежогасіння – установка пожежогасіння, яка обладнана насадками-дренчерами. Застосовується для гасіння пожеж по всьому об'єму приміщення або локалізації тієї частини приміщення, де виник спалах.

Дренчери – зрошувачі з відкритим вихідним отвором.

Евакуація людей при пожежі – вимушений процес руху людей із зони, де є можливість дії на них небезпечних чинників пожежі.

Евакуаційний вихід – це вихід з будинку (споруди) безпосередньо назовні або вихід з приміщення, що веде до коридору чи сходової клітки безпосередньо або через суміжне приміщення.

Звуковий оповіщувач – оповіщувач, що видає звукові сигнали.

Категорія за вибухопожежною та пожежною небезпекою (будинку, приміщення) – класифікаційна характеристика вибухопожежної та пожежної небезпеки будинку (приміщення), що визначається кількістю та пожежовибухонебезпечними властивостями речовин і матеріалів, що знаходяться (обертаються) в них, з урахуванням особливостей технологічних процесів розміщених у них виробництв.

Лінійний сповіщувач – сповіщувач, зона виявлення якого розташована (зосереджена) вздовж визначеної лінії.

Ліквідація пожежі – дії, спрямовані на остаточне припинення горіння, а також на унеможливлення його повторного виникнення.

Локалізація пожежі – дії, спрямовані на запобігання можливості подальшого поширення горіння і створення умов для його успішної ліквідації наявними силами і засобами.

Межа вогнестійкості конструкції – показник вогнестійкості, який визначається часом (у хвиликах) від початку вогневого випробування за стандартного температурного режиму до втрати конструкцією несучої здатності (R), цілісності (E) або теплоізолюючої здатності (I).

Межа поширення вогню будівельними конструкціями – це розмір зони пошкодження зразка у площині конструкцій від межі зони нагрівання до найвіддаленішої точки пошкодження.

Мовний оповіщувач – оповіщувач, що видає мовні сигнали.

Переносний вогнегасник – вогнегасник, за масою і конструктивним виконанням придатний для перенесення та застосування однією людиною. Маса спорядженого переносного вогнегасника не перевищує 20 кг.

Пересувний вогнегасник – вогнегасник, змонтований на колесах чи візку, придатний для переміщення та застосування людиною. Маса спорядженого пересувного вогнегасника не перевищує 450 кг.

План евакуації – документ, в якому вказані евакуаційні шляхи і виходи, встановлені правила поведінки людей, а також порядок і послідовність дій обслуговуючого персоналу на об'єкті при виникненні пожежі.

Пожежна безпека об'єкта – це стан об'єкта, за яким з регламентованою імовірністю виключається можливість виникнення і розвитку пожежі

та впливу на людей її небезпечних факторів, а також забезпечується захист матеріальних цінностей.

Пожежний оповіщувач – пристрій для масового оповіщення людей про пожежу.

Порошковий вогнегасник – вогнегасник із зарядом вогнегасного порошку.

Пожежний сповіщувач – пристрій для формування сигналу про пожежу.

Пожежний гідрант – пристрій для відбору води з водопровідної мережі для гасіння пожежі.

Пожежний кран – комплект, що складається з клапана, встановленого на пожежному трубопроводі і обладнаного пожежною сполучною голівкою, а також пожежного рукава з ручним стволом.

Пожежний рукав – гнучкий трубопровід для транспортування вогнегасних речовин, обладнаний пожежними сполучними голівками.

Пожежний ствол – пристрій, що встановлюється на кінці напірної лінії для формування і напряду вогнегасних струменів.

Прилад приймально-контрольний (концентратор, централь) охоронний і охоронно-пожежний – прилад, призначений для приймання сповіщень від сповіщувачів або інших приладів та пристроїв, збирання, обробляння, подавання цих сповіщень у заданому вигляді та їх подальшого передавання, а також для керування виносними пристроями і в деяких випадках для електроживлення сповіщувачів або виносних пристроїв.

Противопожежні стіни – це вертикальні протипожежні перешкоди, що розділяють будівлю по всій висоті та ширині. Вони можуть бути зовнішніми та внутрішніми.

Противопожежна перешкода – будівельна конструкція у вигляді протипожежної стіни, перегородки, перекриття, призначена для запобігання поширенню пожежі у прилеглих до неї приміщеннях або частини будинків протягом нормованого часу.

Противопожежний відсік – частина будинку, відокремлена від інших частин протипожежними перешкодами. Призначенням протипожежного відсіку є запобігання поширенню пожежі та її небезпечних факторів з середини назовні (у разі виникнення пожежі всередині відсіку) або всередину (у разі виникнення пожежі ззовні) протягом нормованого часу.

Протипожежна секція – частина протипожежного відсіку, відокремлена від інших частин протипожежного відсіку огорожувальними конструкціями з нормованими межами вогнестійкості та поширення вогню по них.

Протипожежний тамбур-шлюз – об’ємний елемент частини приміщення, відокремлений від інших частин приміщення протипожежними перешкодами та розташований безпосередньо в місцях входу (виходу) з приміщення, сходової клітки, ліфтової шахти. Призначенням протипожежного тамбур-шлюзу є запобігання поширенню пожежі та її небезпечних факторів за межі приміщення або в середину приміщення, сходової клітки, ліфтової шахти.

Протидимний захист – комплекс організаційних заходів і технічних засобів, направлених на запобігання дії на людей диму, підвищеної температури і токсичних продуктів горіння.

Протипожежне водопостачання – комплекс інженерно-технічних споруд, призначених для забирання і транспортування води, зберігання її запасів та використання для пожежогасіння.

Розвиток пожежі – збільшення зони горіння і вірогідності дії небезпечних чинників пожежі.

Ручний сповіщувач – сповіщувач з ручним або іншим неавтоматичним (наприклад, ножним) способом формування сповіщення про тривогу.

Світловий оповіщувач – оповіщувач, що видає світлові сигнали.

Система пожежної безпеки – це комплекс організаційних заходів і технічних засобів, спрямованих на запобігання пожежі та збиткам від неї.

Система попередження пожежі – комплекс організаційних заходів і технічних засобів, направлених на унеможливлення умов виникнення пожежі.

Система протипожежного захисту – це сукупність організаційних заходів, а також технічних засобів, спрямованих на запобігання впливу на людей небезпечних чинників пожежі та обмеження матеріальних збитків від неї.

Скомбінований оповіщувач – оповіщувач, що видає сигнали, які відрізняються один від одного за фізичним принципом дії (наприклад, світло-звуковий).

Скомбінований сповіщувач – сповіщувач, в якому поєднано два або більше сповіщувачів, що відрізняються один від одного за фізичним

принципом дії, і кожний з яких реагує на зміну унормованого рівня середовища в своїй зоні виявлення.

Спринклерні установки пожежогасіння – це автоматична установка пожежогасінні, що складається з мережі постійно заповненою рідким вогнегасним складом трубопроводів із спеціальними насадками, які представляють собою закриті зрошувачі (спринклери).

Спринклери – зрошувачі, які мають скляну колбу, що містить рідину, яка розширюється при нагріванні, або легкоплавкий замок, які замикають отвір подачі води.

Точковий сповіщувач – сповіщувач, зона виявлення якого розташована (зосереджена) у точці, де його встановлено. Точкові пожежні сповіщувачі належить, як правило, встановлювати під покриттям (перекриттям).

Установка пожежної сигналізації – сукупність технічних засобів, встановлених на об'єкті, що захищається, для виявлення пожежі, обробки, представлення в заданому вигляді сповіщення про пожежу на цьому об'єкті, спеціальної інформації і (або) видачі команд на включення автоматичних установок пожежогасінні.

Рекомендована література до теми 8

Основна

1. *Гогіташвілі Г. Г.* Основи охорони праці : навч. посіб. – 4-те вид., випр. і доп. / Г. Г. Гогіташвілі, В. М. Лапін. – К. : Знання, 2008. – 302 с.
2. *Гандзюк М. П.* Основи охорони праці : підручник. – 4-е вид. / М. П. Гандзюк, Є. П. Желібо, М. О. Халімовський ; за ред. М. П. Гандзюка. – К. : Каравела, 2008. – 383 с.
3. *Гряник Г. М.* Охорона праці : навч. посібник для студ. та викладачів вищих навч. закладів інженерних спец. / Г. М. Гряник, С. Д. Лехман, Д. А. Бутко, В. А. Луценков, В. І. Работягов. – К. : Урожай, 1994. – 272 с.
4. *Грищук М. В.* Основи охорони праці : навч.-метод. посібник / Національний ун-т “Острозька академія”. – Острог, 2003. – 224 с.
5. *Жидецький В. Ц.* Основи охорони праці : підручник / В. Ц. Жидецький. – Вид. 3-є, перераб. і доп. – Львів : УАД, 2006. – 336 с.

6. *Зеркалов Дмитро Володимирович.* Основи охорони праці : навч. посіб. / Міжнародна академія наук екології та безпеки життєдіяльності. – К. : Науковий світ, 2000. – 278 с.
7. *Кузнецов В.* Охрана труда на предприятии / В. Кузнецов. – 4-е изд., перераб. и доп. – Харьков : Фактор, 2007. – 721 с.
8. *Керб Л. П.* Основи охорони праці : навч. посіб. / Л. П. Керб. – К. : КНЕУ, 2005. – 215 с.
9. *Медведев Э. Н.* Основы охраны труда : учеб. пособие для студентов вузов / Э. Н. Медведев, Г. Ф. Сорокин. – Донецк : Норд-Пресс, 2006.
10. Основи охорони праці : підруч. для студ. вищ. навч. закл. / за ред. К. Н. Ткачука і М. О. Халімовського. – К. : Основа, 2003. – 471 с.

Додаткова

1. *Буткевичюс В. Ю.* Пожарная безопасность и противопожарная техника : [учеб. пособие для сред. ПТУ] / В. Ю. Буткевичюс. – М. : Высшая школа, 1981. – 143 с.
2. *Бондарь П. В.* Организация пожарной безопасности в строительстве / П. В. Бондарь, С. Л. Медведенко. – К. : Будивельник, 1990. – 136 с.
3. *Гайдунов Н. С.* Пожарная безопасность промышленных зданий / Н. С. Гайдунов. – К. : Будивельник, 1979. – 168 с.
4. *Кузьмин В. И.* Охрана труда и противопожарная защита / В. И. Кузьмин. – 2-е изд., перераб. и доп. – М. : Легпромиздат, 1991. – 222 с.
5. *Левин А. В.* Пожарно-профилактическая работа на промышленных предприятиях / А. В. Левин, П. И. Рафа, И. В. Смирнов. – М. : Стройиздат, 1990. – 137 с.
6. Предупреждение и тушение пожаров на промышленных предприятиях / Анисимов А. С., Выборнов Ю. Э., Гайдунов Н. С. и др. – К. : Техника, 1978. – 164 с.
7. Пожежна безпека в Україні від “А” до “Я” / авт.-упоряд. В. Болгов. – К. : Укр. акад. геральдики, товар. знаку та логотипу. – (Від “А” до “Я”). – Вип. 2. – 2003. – 62 с.
8. *Сулла М. Б.* Охрана труда и пожарная безопасность / М. Б. Сулла. – М. : Россельхозиздат, 1987. – 109 с.
9. *Щербина Я. Я.* Основы противопожарной защиты : [учеб. пособие для вузов] / Я. Я. Щербина, И. Я. Щербина. – К. : Вища школа, 1985. – 255 с.

Перелік законодавчих та нормативно-правових актів з охорони праці до теми 8

- Закон України “Про пожежну безпеку”.
- НАПБ А.01.00102004 “Правила пожежної безпеки в Україні”.
- НАПБ Б.01.008-2004 “Правила експлуатації вогнегасників”.
- НАПБ Б.06004-2005 “Перелік однотипних за призначенням об’єктів, які підлягають обладнанню автоматичними установками пожежогасіння та пожежної сигналізації”.
- НАПБ Б 06.001-2003 “Про затвердження переліку посад, при призначенні на які особи зобов’язані проходити навчання і перевірку знань з питань пожежної безпеки, та порядку їх організації”.
- НАПБ Б.03.001-2004 “Типові норми належності вогнегасників”.
- НАПБ Б.02.010-2003 “Типове положення про службу пожежної безпеки”.
- НАПБ Б.02.004-2004 “Положення про добровільні пожежні дружини та положення про пожежну-технічну комісію”.
- ГОСТ 12.1.033-81 “ССБТ. Пожарная безопасность. Термины и определения”.
- ГОСТ 12.1.004-91 “ССБТ. Пожарная безопасность. Общие требования”.
- ГОСТ 12.2.047-86 “ССБТ. Пожарная техника. Термины и определения”.
- ГОСТ 12.3.046-91 “ССБТ. Установки пожаротушения автоматические. Общие требования”.
- ДСТУ 4297:2004 “Пожежна техніка. Технічне обслуговування вогнегасників. Загальні технічні вимоги”.
- ДСТУ 3960-2000 “Системи тривожної сигналізації. Системи охоронної і охоронно-пожежної сигналізації. Терміни та визначення”.
- ДБН В.1.12-2002 “Пожежна безпека об’єктів будівництва”.
- СНиП 2.08.02-89 “Общественные здания и сооружения”.
- СНиП 2.11.01-85 “Складские здания”.
- СНиП 2.09.04-87 “Административные и бытовые здания”.

-
- СНиП 2.04.02-84 “Водоснабжение. Наружные сети и сооружения”.
 - СНиП 2.04.01-85 “Внутренний водопровод и канализация зданий”.
 - ДБН В.2.2-9-99 “Здания и сооружения. Общие требования к зданиям и сооружениям. Основные положения”.
 - ДБН В.2.5-13-98 “Инженерное оборудование зданий и сооружений. Пожарная автоматика зданий и сооружений”.

ПРАКТИЧНИЙ БЛОК

ЛАБОРАТОРНО-ПРАКТИЧНА РОБОТА № 5 “ПЕРВИННІ ЗАСОБИ ПОЖЕЖОГАСІННЯ”

Мета роботи: ознайомитися з методикою вибору, визначення кількості та умов розташування первинних засобів пожежогасіння у виробничих приміщеннях.

Порядок виконання роботи

Ознайомтесь з темою та метою лабораторно-практичної роботи.

Ознайомтесь з теоретичною частиною лабораторно-практичної роботи, яка містить наступні питання:

- пожежонебезпечні властивості матеріалів та речовин;
- класифікація виробничих приміщень за категоріями вибухопожежної і пожежної небезпеки та класифікація пожеж;
- первинні засоби пожежогасіння;
- вогнегасники.

3. Виконайте практичну частину:

а) Пройдіть тестовий контроль (завдання № 1-8), який передбачає перевірку теоретичного матеріалу за темою лабораторно-практичної роботи. Вагомість кожного завдання (кількість балів) з тестового контролю становить 1 бал.

б) Вирішить розрахункову задачу (завдання № 9), вагомість якої складає 2 бала.

Звертаємо увагу, загальні умови задачі однакові, різняться тільки вихідні дані, які потрібно вибирати відповідно до номера варіанта. Номер варіанта завдання співпадає з порядковим номером прізвища студента в обліковому журналі академічної групи.

4. Оформить звіт до лабораторно-практичної роботи.

У звіті до лабораторно-практичної роботи мають бути відображені: тема і мета роботи, номер варіанта, умови завдання, розрахункові формули, пояснення до формул, розрахункові таблиці згідно з вказівками до розв'язування задач, висновки.

5. Оцінювання лабораторно-практичної роботи, підведення підсумків.

Оцінювання результатів виконання лабораторно-практичної роботи здійснюється на основі підрахунку суми набраних балів за кожен правильну відповідь таким чином:

- високий рівень (умовна оцінка “5”) – 9-10 балів,
- достатній рівень (умовна оцінка “4”) – 6-8 балів;
- середній рівень (умовна оцінка “3”) – 3-5 балів;
- початковий рівень (умовна оцінка “2”) – 0-2 балів.

Теоретична частина

5.1. Пожежонебезпечні властивості матеріалів та речовин

Показники пожежовибухонебезпечності речовин та матеріалів встановлюються ГОСТ 12.1.044-89 “ССБТ. Пожаровзрывоопасность веществ и материалов. Номенклатура показателей и методы их определения” з метою отримання вихідних даних для розробки систем по забезпеченню пожежної безпеки і вибухобезпеки.

За властивостями горючості і вибухонебезпечності речовини поділяються на такі групи:

– *негорюча (неспалима) речовина*, яка не здатна горіти в атмосфері повітря звичайного складу;

– *важкогорюча (важкоспалима) речовина*, може горіти лише під дією стороннього джерела запалювання, але не здатна горіти самостійно після його вилучення;

– *горюча (спалима) речовина*, яка може самостійно горіти вилучення джерела запалювання;

– *горюча рідина*, яка самостійно горить після вилучення джерела запалювання і має температуру спалаху вище 61°C у закритому тиглі $+66^{\circ}\text{C}$ у відкритому тиглі;

– *легкозаймиста рідина* – горюча рідина, здатна запалитися від короткочасного впливу джерела загоряння тривалістю до 1 сек з низькою енергією (полум'я сірника, іскра, тліюча сигарета тощо), з температурою загорання не більше $+61^{\circ}\text{C}$ у закритому або $+66^{\circ}\text{C}$ у відкритому тиглі;

– *горючий газ* – газ, здатний утворювати з повітрям займисті і вибухонебезпечні суміші при температурах, не вище 55°C ;

– *вибухонебезпечна речовина* – речовина, яка може вибухнути або детонувати без наявності кисню повітря.

Найменшу концентрацію горючої речовини, при якій вже можливе горіння, називають нижньою концентраційною межею поширення полум'я. Найбільшу концентрацію таких речовин, при якій ще можливе горіння, називають верхньою концентраційною межею поширення полум'я. Зону, яка розміщена між ними, називають зоною спалаху. На практиці нижню і верхню межі поширення полум'я називають межами вибуху. Нижче і вище концентраційних меж вибухові суміші, зазвичай, не утворюються.

Концентраційні межі поширення полум'я визначаються або в вагових концентраціях ($\text{г}/\text{м}^3$), або в об'ємних (% від об'єму).

У додатку 5.1 наведені значення показників пожежовибухонебезпечності речовин, сумішей та технічних продуктів.

5.2. Класифікація виробничих приміщень за категоріями вибухопожежної і пожежної небезпеки та класифікація пожеж

Згідно з ОНТП 24-86 “Общесоюзные нормы технологического проектирования. Определение категорий помещений и зданий по взрывопожарной и пожарной опасности” за вибухопожежною і пожежною небезпекою виробничі приміщення та будівлі поділяються на категорії: А, Б, В, Г, Д (додаток 5.2).

Категорії вибухопожежної і пожежної небезпеки приміщень і будівель визначаються для найбільш несприятливого в відношенні пожежі або вибуху періоду, виходячи з виду горючих речовин і матеріалів, які знаходяться (обертаються) у приміщенні, їх кількості та пожежонебезпечних властивостей, особливостей технологічного процесу.

Визначення категорії приміщень здійснюється шляхом послідовної перевірки належності приміщення до категорії від вищої (А) до нижчої (Д).

Відповідно до ГОСТ 27331-87 “Пожарная техника. Классификация пожаров”, залежно від агрегатного стану й особливостей горіння різних горючих речовин і матеріалів пожежі поділяються на відповідні класи (додаток 5.3):

- *клас А* – пожежі твердих речовин, переважно органічного походження, горіння яких супроводжується тлінням (деревина, папір, солома, вугілля, текстильні вироби);
- *клас В* – пожежі горючих рідин або твердих речовин, які розтоплюються (парафін);
- *клас С* – пожежі газів (побутовий газ, водень, пропан);
- *клас Д* – пожежі металів та їх сплавів;
- *клас (Е)* – додатковий до міжнародної класифікації клас, прийнятий в Україні для позначення пожеж, пов’язаних з горіння електроустановок.

5.3. Первинні засоби пожежогасіння

Первинні засоби гасіння пожеж застосовуються для боротьби з початковими вогнищами.

Норми належності первинних засобів пожежогасіння для конкретних об'єктів повинні встановлюватися нормами технологічного проектування та галузевими правилами пожежної безпеки з урахуванням вимог щодо оснащення первинними засобами пожежогасіння відповідно до НАПБ А.01.00102004 “Правила пожежної безпеки в Україні” (додаток 5.4).

До первинних засобів пожежогасіння відносяться: вогнегасники; пожежний інвентар (покривала з негорючого теплоізоляційного полотна, грубововняної тканини або повсті, ящики з піском, бочки з водою, пожежні відра, совкові лопати); пожежний інструмент (гаки, ломи, сокири тощо).

Для визначення видів та кількості первинних засобів пожежогасіння слід враховувати фізико-хімічні та пожежонебезпечні властивості горючих речовин, їх взаємодію з вогнегасними речовинами, а також розміри площ виробничих приміщень, відкритих майданчиків та установок.

Необхідну кількість первинних засобів пожежогасіння визначають окремо для кожного поверху та приміщення, а також для етажерок відкритих установок. Якщо в одному приміщенні знаходяться декілька різних за пожежною небезпекою виробництв, не відділених одне від одного протипожежними стінами, усі ці приміщення забезпечують вогнегасниками, пожежним інвентарем та іншими видами засобів пожежогасіння за нормами найбільш небезпечного виробництва.

Для розміщення первинних засобів пожежогасіння у виробничих, складських, допоміжних приміщеннях, будівлях, спорудах, а також на території підприємств, як правило, повинні встановлюватися спеціальні пожежні щити.

Пожежні щити (стенди) встановлюються на території об'єкта з розрахунку один щит (стенд) на площу 5000 м². На пожежних щитах

(стендах) повинні розміщуватися ті первинні засоби гасіння пожежі, які можуть застосовуватися в даному приміщенні, споруді, установці. Пожежні щити (стенди) та засоби пожежогасіння повинні бути пофарбовані у відповідні кольори згідно з ГОСТ 12.4.026-76 “ССБТ. Цвета сигнальные и знаки безопасности”.

5.4. Вогнегасники

Вогнегасник – технічний засіб, призначений для припинення горіння подаванням вогнегасної речовини, що міститься в його корпусі, під дією надлишкового тиску, за масою і конструктивним виконанням придатний для транспортування і застосування людиною.

Вогнегасники розподіляються:

1). За способом транспортування на:

– *переносний вогнегасник* – вогнегасник, за масою і конструктивним виконанням придатний для перенесення та застосування однією людиною;

– *пересувний вогнегасник* – вогнегасник, змонтований на колесах чи візку, придатний для переміщення та застосування людиною.

2). За видом вогнегасної речовини на :

– *водяний вогнегасник* – вогнегасник із зарядом водної вогнегасної речовини (ВВ);

– *водопінний вогнегасник* – вогнегасник із зарядом водопінної вогнегасної речовини (ВВП);

– *аерозольний водопінний вогнегасник* – водопінний вогнегасник одноразового використання, з якого вогнегасна речовина подається в розпиленому вигляді (ВВПА);

– *порошковий вогнегасник* – вогнегасник із зарядом вогнегасного порошку (ВП);

– *вуглекислотний вогнегасник* – вогнегасник із зарядом діоксиду вуглецю (ВВК).

Цифра після позначення типу вогнегасника означає масу вогнегасної речовини в кілограмах, що міститься у його корпусі. Цифра після позначення аерозольного водопінного вогнегасника означає масу вогнегасної речовини в грамах, що міститься в його корпусі.

Вибір типу вогнегасників та визначення їх необхідної кількості для оснащення виробничих, складських, лабораторних, адміністративних та побутових будинків, приміщень об'єктів різного призначення, громадських будинків та споруд здійснюється відповідно до НАПБ Б.03.001-2004 “Типові норми належності вогнегасників”.

Для вибору типу та необхідної кількості вогнегасників для оснащення об'єкта слід урахувати фізико-хімічні та пожежонебезпечні властивості горючих речовин, характер їх взаємодії з вогнегасними речовинами, а також площу приміщень, будинків і споруд.

Необхідну кількість вогнегасників визначають окремо для кожного поверху та приміщення об'єкта.

Приміщення, у якому розміщені декілька різних за пожежною небезпекою виробництв, не відділених одне від одного протипожежними стінами, оснащують вогнегасниками за нормами найбільш небезпечного виробництва.

За наявності декількох приміщень з однаковим рівнем пожежної небезпеки необхідну кількість вогнегасників для їх захисту визначають згідно з нормами належності, наведеними в таблицях 1-3 (додаток 5.5), та з урахуванням сумарної площі цих приміщень.

Критеріями вибору типу і необхідної кількості вогнегасників для захисту об'єкта є: рівень пожежної небезпеки об'єкта (будинку, споруди, приміщення); клас пожежі горючих речовин та матеріалів, наявних у ньому; придатність вогнегасника для гасіння пожежі певного класу та відповідність умовам його експлуатації; вогнегасна здатність вогнегасника конкретного типу; категорія приміщення за вибухопожежною або пожежною небезпекою; наявність у

приміщенні модульної установки автоматичного пожежогасіння; площа об'єкта.

Вибір типу та необхідної кількості вогнегасників проводиться згідно з нормами належності, наведеними в таблицях 1-4 (додаток 5.5). У таблицях 1-3 нормування для захисту приміщення, залежно від його площі, передбачено для одного типу вогнегасника, а саме: порошкового, водяного, водопінного або вуглекислотного. Тип вогнегасника потрібно вибирати, виходячи з особливостей конкретного об'єкта.

Практична частина

Завдання № 1

На які категорії поділяються приміщення та будівлі за вибухопожежною та пожежною небезпекою?

- а) Категорія А – вибухопожежонебезпечна
- б) Категорія Б – вибухопожежонебезпечна
- в) Категорія С – вибухопожежонебезпечна
- г) Категорія В – пожежонебезпечна
- д) Категорія Г – пожежонебезпечна
- є) Категорія Д – пожежонебезпечна
- ж) Категорія Е – пожежонебезпечна

Завдання № 2

До якого класу пожеж відносяться пожежі газів?

- а) Клас А
- б) Клас В
- в) Клас С
- г) Клас Д
- д) Клас Е

Завдання № 3

Назвіть марку порошкового вогнегасника?

- а) ВВ - 5
- б) ВВП - 6

в) ВВПА - 400

г) ВВК - 5

д) ВП - 5

Завдання № 4

Що означає цифра, яка стоїть після позначення типу вогнегасника?

а) Масу вогнегасника

б) Масу вогнегасної речовини в кілограмах

в) Час дії вогнегасника за годину

Завдання № 5

На яку площу об'єкту встановлюється один протипожежний щит?

а) 1000 м²

б) 2000 м²

в) 2500 м²

г) 3000 м²

д) 3500 м²

є) 5000 м²

ж) 5500 м²

з) 6000 м²

Завдання № 6

Назвіть основні показники вибухопожежонебезпечності рідин?

а) Група горючості

б) Температура спалаху

в) Температура спалахування

г) Температура самоспалахування

д) Концентраційні межі поширення полум'я

є) Температурні межі поширення полум'я

ж) Температура тління

Завдання № 7

В якому випадку можна використовувати піну для гасіння пожежі?

- а) Для гасіння легкозаймистих рідин
- б) Для гасіння пожежі в спорудах
- в) Для гасіння творів мистецтва, які горять
- г) Для гасіння пожежі на воді

Завдання № 8

Назвіть марку вуглекислотного вогнегасника?

- а) ВВ - 5
- б) ВВП - 6
- в) ВВПА - 400
- г) ВВК - 5
- д) ВП - 5

Завдання № 9

Для виробничого приміщення, де відбувається певний технологічний процес, визначити: 1) необхідну кількість пожежних стендів, пожежного інвентарю та інструменту; 2) зробити вибір типів і визначити необхідну кількість переносних та пересувних вогнегасників для оснащення приміщення. Вихідні дані наведені у табл. 5.1.

Таблиця 5.1

Вихідні дані

<i>Номер варіанта</i>	<i>Назва речовини, яка знаходиться у приміщенні</i>	<i>Розміри приміщення, м</i>	
		<i>довжина</i>	<i>ширина</i>
1	Бензин	65	45
2	Крохмаль	70	50
3	Мазут	55	35
4	Вазелін	75	65
5	Цукор (аерозоль)	80	60
6	Масло мінеральне	60	45
7	Керосин	65	40
8	Спирт бутиловий	60	55
9	Цинк	55	35
10	Дизельне паливо	100	75

Номер варіанта	Назва речовини, яка знаходиться у приміщенні	Розміри приміщення, м	
		довжина	ширина
11	Бензол	95	60
12	Чай (аерозоль)	85	65
13	Деревина (аерозоль)	70	50
14	Вугілля кам'яне	40	30
15	Масло трансформаторне	45	30
16	Елеваторний пил	90	45
17	Ацетон	95	50
18	Спирт етиловий	65	40
19	Алюміній (аерозоль)	70	50
20	Скипидар	45	30

Вказівки до розв'язання задачі за варіантом № 1

Згідно з варіантом 1 запишемо умови завдання у табл. 5.2.

Таблиця 5.2

Умови завдання

Номер варіанта	Назва речовини, яка знаходиться у приміщенні	Розміри приміщення, м	
		довжина	ширина
1	Бензин	65	45

Згідно з додатком 5.1 запишемо значення показників пожежовибухонебезпечності бензину (табл. 5.3).

Таблиця 5.3

Характеристика речовини

Назва речовини	Температура, °С			Нижня концентрації на межа поширення полум'я (НКМ) г/м ³
	спалаху (t _c)	спалахування (t _{сп})	само-спалахування (t _{сс})	
Бензин	- 36		300	137

Визначимо вид речовини за властивостями горючості і вибухонебезпечності. На основі теоретичних відомостей встановлено, що бензин – легкозаймиста рідина (особливо небезпечна ЛЗР), так як

з температурою спалаху від -18°C і нижче в закритому тиглі або від -13°C і нижче у відкритому тиглі.

Відповідно до ОНТП 24-86 “Общесоюзные нормы технологического проектирования. Определение категорий помещений и зданий по взрывопожарной и пожарной опасности” (додаток 5.2) визначимо категорію приміщення за вибухопожежною та пожежною небезпекою та встановимо клас пожежі згідно із ГОСТ 27331-87 “Пожарная техника. Классификация пожаров” (додаток 5.3). Дані запишемо у табл. 5.4.

Таблиця 5.4

Категорія приміщення, клас пожежі

<i>Категорія приміщення</i>	<i>Обґрунтування категорії</i>	<i>Характеристика категорії</i>	<i>Клас пожежі</i>	<i>Обґрунтування класу</i>
А	Легкозаймиста рідина	Вибухопожежонебезпечна	В 1	Горіння рідких речовин, що не розчиняються у воді

Відповідно до НАПБ А.01.00102004 “Правила пожежної безпеки в Україні” на підставі вимог щодо оснащення об’єктів первинними засобами пожежогасіння (додаток 5.4) визначимо площу приміщення та кількість пожежних стендів, а також кількість одиниць пожежного інвентарю та інструменту, які необхідні для укомплектування одного стенда (над ризикою) та розрахункові кількості стендів (під ризикою). Дані запишемо у табл. 5.5.

Таблиця 5.5

Рекомендації щодо оснащення приміщення первинними засобами пожежогасіння

<i>Площа приміщення, S, м²</i>	<i>Кількість пожежних стендів</i>	<i>Вогнегасники</i>	<i>Пожежний інвентар</i>		<i>Пожежний інструмент</i>			
			<i>покривала</i>	<i>ящик з піском</i>	<i>гаки</i>	<i>лопати</i>	<i>ломи</i>	<i>сокири</i>
2730	1	$\frac{3}{3}$	$\frac{1}{1}$	$\frac{1}{1}$	$\frac{3}{3}$	$\frac{2}{2}$	$\frac{2}{2}$	$\frac{2}{2}$

На основі Типових норм належності вогнегасників (додаток 5.5), враховуючи категорію приміщення за вибухопожежною та пожежною небезпекою, клас пожежі та площу об'єкта здійсимо вибір необхідної кількості переносних та пересувних вогнегасників.

Відповідно до табл. 1 (додаток 5.5) пункту 1.7 числові значення кількості порошкових вогнегасників на першу 1000 м² вибираємо згідно з пунктом 1.6 таблиці 1, на кожні наступні 1000 м² – згідно з пунктом 1.6 таблиці 1. Дані запишемо у табл. 5.6.

Таблиця 5.6

Необхідна кількість порошкових вогнегасників

Гранична захищувана площа, м ²	Мінімальна кількість порошкових вогнегасників								
	Переносний					Пересувний			
	5	6	8	9	12	20	50	100	150
Більше 500 до 1000 включно	16	16	12	12	8	4	3	2	1
Усього вогнегасників як для площі S = 3000 м ²	48	48	36	36	24	12	9	6	3

Здійсимо вибір необхідної кількості водопінних вогнегасників. На основі табл. 2 (додаток 5.5) пункту 1.7 числові значення кількості водопінних вогнегасників на першу 1000 м² вибираємо згідно з пунктом 1.6 таблиці 2, на кожні наступні 1000 м² – згідно з пунктом 1.6 таблиці 2. Дані запишемо у табл. 5.7.

Таблиця 5.7

Необхідна кількість водопінних вогнегасників

Гранична захищувана площа, м ²	Мінімальна кількість водопінних вогнегасників							
	Переносний				Пересувний			
	5	6	9	12	20	50	100	150
Більше 500 до 1000 включно	-	-	-	12	6	4	3	2

Гранична захищена площа, м ²	Мінімальна кількість водопінних вогнегасників							
	Переносний				Пересувний			
	5	6	9	12	20	50	100	150
Усього вогнегасників як для площі S = 3000 м ²	-	-	-	36	18	12	9	6

Здійсимо вибір необхідної кількості вуглекислотних вогнегасників. На основі табл. 3 (додаток 5.5) пункту 1.7 числові значення кількості вуглекислотних вогнегасників на першу 1000 м² вибираємо згідно з пунктом 1.6 таблиці 2, на кожні наступні 1000 м² – згідно з пунктом 1.6 таблиці 2. Дані запишемо у табл. 5.8.

Таблиця 5.8

Необхідна кількість вуглекислотних вогнегасників

Гранична захищена площа, м ²	Мінімальна кількість вуглекислотних вогнегасників						
	Переносний			Пересувний			
	3,5	5	7	14	18	28	56
Більше 500 до 1000 включно	-	-	-	-	4	3	2
Усього вогнегасників як для площі S = 3000 м ²	-	-	-	-	12	9	6

Додаток 5.1

Значення показників пожежовибухонебезпечності речовин, сумішей та технічних продуктів

Речовина, продукт, суміш	Характеристика речовини			
	Температура, °С			Нижня концентраційна межа поширення полум'я (НКМ) г/м ³
	спалаху (t _c)	спалахування (t _{сп})	само-спалахування (t _{сс})	
1	2	3	4	5
Алюміній (аерозоль)			725	58

Речовина, продукт, суміш	Характеристика речовини			
	Температура, °С			Нижня концентрацій- на межа поширення полум'я (НКМ) г/м ³
	спалаху (t _c)	спалахування (t _{сп})	само- спалахування (t _{сс})	
Амілацетат	25		379	
Анілін	73			61
Ацетон	- 18		465	48
Бензин	- 36		300	137
Бензол	- 12			
Вазелін	150			
Вугілля кам'яне (аерозоль)		330	500	40-100
Гліцерин	198		400	
Горох		255		25,2
Деревина (аерозоль)			275	більше 65
Дизельне палеве	35			
Ебоніт (аерозоль)			360	7,6
Елеваторний пил			250	250
Житнє борошно	410			50
Керосин освітлювальний	42		250	40,3
Крохмаль		640		44
Мазут	80			
Масло мінеральне	150		340	
Масло трансформаторне	150		300	0,906 % об.
Нафталін	81			
Скипидар	34		300	41,3
Спирт бутиловий	38		410	
Спирт етиловий	13		404	50
Спирт метиловий	8		464	
Сухе молоко				7,6
Тютюн (аерозоль)			205	84
Уайт-спірит	33			
Формалін технічний	67		435	
Чай (аерозоль)				32,8
Цинк			600	800
Цукор (аерозоль)			540	8,9

*Поділ виробництв за категоріями з вибухової
та пожежної небезпеки (ОНТП 24-86)*

<i>Категорія приміщення</i>	<i>Характеристика речовин і матеріалів, що є у виробництві</i>
А Вибухопожежо-небезпечна	Горючі гази, легкозаймисті рідини з температурою спалаху не більше 28 °С в такій кількості, що можуть утворюватися вибухонебезпечні паро-, газоповітряні суміші, при спалахуванні яких розвивається розрахунковий надлишковий тиск вибуху в приміщенні, що перевищує 5 кПа. Речовини та матеріали, здатні вибухати та горіти при взаємодії з водою, киснем повітря або одне з одним у такій кількості, що розрахунковий надлишковий тиск вибуху в приміщенні перевищує 5 кПа.
Б Вибухопожежо-небезпечна	Горючий пил або волокна, легкозаймисті рідини з температурою спалаху більше 28 °С та горючі рідини в такій кількості, що можуть утворюватися вибухонебезпечні пилоповітряні або пароповітряні суміші, при спалахуванні яких розвивається розрахунковий надлишковий тиск вибуху в приміщенні, що перевищує 5 кПа.
В Пожежонебезпечна	Горючі та важкогорючі рідини, тверді горючі та важкогорючі речовини та матеріали, здатні при взаємодії з водою, киснем повітря або одне з одним лише горіти за умови, що приміщення, в яких вони знаходяться або використовуються, не належать до категорії А та Б.
Г	Негорючі речовини та матеріали в гарячому, розжареному або розплавленому стані, процес обробки яких супроводжується виділенням променистого тепла, іскор, полум'я; горючі гази, рідини, тверді речовини, які спалюються або утилізуються як паливо.
Д	Негорючі речовини та матеріали в холодному стані.

Класифікація пожеж (ГОСТ 27331-87)

<i>Клас пожежі</i>	<i>Характеристика класу</i>	<i>Підклас пожежі</i>	<i>Характеристика підкласу</i>
А	Горіння твердих речовин	А1	Горіння твердих речовин, що супроводжується тлінням (дерево, папір, солома, вугілля, текстильні вироби)
		А2	Горіння твердих речовин, що не супроводжується тлінням (пластмаса)
В	Горіння рідких речовин	В1	Горіння рідких речовин, що не розчиняються у воді (бензин, ефір, нафтове паливо), а також зріджуваних твердих речовин (парафін)
		В2	Горіння рідких речовин, що розчиняються у воді (спирти, метанол, гліцерин)
С	Горіння газоподібних речовин	-	Побутовий газ, водень, пропан
D	Горіння металів	D1	Горіння легких металів, за винятком лужних (алюміній, магній та їх сплави)
		D2	Горіння лужних та інших подібних металів (натрій, калій)
		D3	Горіння металомістких сполук (металоорганічні сполуки, гідриди металів)

ВИМОГИ

*щодо оснащення об'єктів первинними засобами пожежогасіння
(Витяг з Правил пожежної безпеки України (наказ 19.10.2004 № 126))*

1. До первинних засобів пожежогасіння відносяться:

вогнегасники, пожежний інвентар (покривала з негорючого теплоізоляційного полотна, грубововняної тканини або повсті, ящики з піском, бочки з водою, пожежні відра, совкові лопати) та пожежний інструмент (гаки, ломи, сокири тощо).

2. Для визначення видів та кількості первинних засобів пожежогасіння слід враховувати фізико-хімічні та пожежонебезпечні властивості горючих речовин, їх взаємодію з вогнегасними речовинами, а також розміри площ виробничих приміщень, відкритих майданчиків та установок.

3. Необхідну кількість первинних засобів пожежогасіння визначають окремо для кожного поверху та приміщення, а також для етажерок відкритих установок.

Якщо в одному приміщенні знаходяться декілька різних за пожежною небезпекою виробництв, не відділених одне від одного протипожежними стінами, усі ці приміщення забезпечують вогнегасниками, пожежним інвентарем та іншими видами засобів пожежогасіння за нормами найбільш небезпечного виробництва.

4. Покривала (з матеріалів, вказаних у пункті 1 цього додатка) повинні мати розмір не менш як 1 х 1 м. Вони призначені для гасіння невеликих осередків пожеж у разі займання речовин, горіння яких не може відбуватися без доступу повітря. У місцях застосування та зберігання ЛЗР та ГР розміри покривал можуть бути збільшені до величин: 2 х 1,5 м, 2 х 2 м. Покривала слід застосовувати для гасіння пожеж класів "А", "В", "D", (E).

5. Бочки з водою встановлюються у виробничих, складських та інших приміщеннях, спорудах у разі відсутності внутрішнього протипожежного водогону та за наявності горючих матеріалів, а також на території об'єктів, у садибах індивідуальних жилих будинків, дачних будиночках тощо. Їх кількість у приміщеннях визначається з розрахунку установки однієї бочки на 250 - 300 м² захищеної площі.

6. Бочки для зберігання води з метою пожежогасіння відповідно до ГОСТ 12.4.009-83 "ССБТ. Пожарная техника для защиты объектов. Основные виды. Размещение и обслуживание" повинні мати місткість не менше 0,2 м² і бути укомплектовані пожежним відром місткістю не менше 0,008 м³.

7. Пожежні щити (стенди) встановлюються на території об'єкта з розрахунку один щит (стенд) на площу 5000 м².

До комплекту засобів пожежогасіння, які розміщуються на ньому, слід включати: вогнегасники – 3 шт., ящик з піском – 1 шт., покривало з негорючого теплоізоляційного матеріалу або повсті розміром 2 х 2 м – 1 шт.,

гаки – 3 шт., лопати – 2 шт., ломи – 2 шт., сокири – 2 шт.

8. Ящики для піску повинні мати місткість 0,5, 1,0 або 3,0 м³ та бути укомплектованими совковою лопатою.

Вмістилища для піску, що є елементом конструкції пожежного стенда, повинні бути місткістю не менше 0,1 м³. Конструкція ящика (вмістилища) повинна забезпечувати зручність діставання піску та виключати попадання опадів.

9. Склади лісу, тари та волокнистих матеріалів слід забезпечувати збільшеною кількістю пожежних щитів з набором первинних засобів пожежогасіння, виходячи з місцевих умов.

10. Будівлі та споруди, які зводяться та реконструюються, мають бути забезпечені первинними засобами пожежогасіння з розрахунку:

- на 200 м² площі підлоги – один вогнегасник (якщо площа поверху менша 200 м² – два вогнегасники на поверх), бочка з водою, ящик з піском;

- на кожні 20 м довжини риштування (на поверхах) – один вогнегасник (але не менше двох на поверсі), а на кожні 100 м довжини риштування – бочка з водою;

- на 200 м² площі покриття з утеплювачем та покрівлями з горючих матеріалів груп Г3, Г4 – один вогнегасник, бочка з водою, ящик з піском;

- на кожну люльку агрегату для будівництва градирень – по два вогнегасники;

- у місці встановлення теплогенераторів, калориферів – два вогнегасники та ящик з піском на кожний агрегат.

У вищезазначених місцях слід застосовувати вогнегасники пінні чи водяні місткістю 10 л або порошкові місткістю не менше 5 л. Місткість бочок з водою та ящиків з піском, а також їх укомплектованість інвентарем (відрами, лопатами) – має відповідати вимогам пунктів 6 та 8 цього додатка.

На території будівництва в місцях розташування тимчасових будівель, складів, майстерень встановлюються пожежні щити (стенди) та бочки з водою.

11. Вибір типу та визначення необхідної кількості вогнегасників здійснюється відповідно до Типових норм належності вогнегасників, затверджених наказом Міністерства України з питань надзвичайних ситуацій та у справах захисту населення від наслідків Чорнобильської катастрофи від 02.04.2004 N 151 та зареєстрованих у Міністерстві юстиції України 29.04.2004 за N 554/9153.

12. Загальні вимоги до експлуатації вогнегасників загального призначення на об'єктах захисту вогнегасниками визначаються відповідно до Правил експлуатації вогнегасників, затверджених наказом Міністерства України з питань надзвичайних ситуацій та у справах захисту населення від наслідків Чорнобильської катастрофи від 02.04.2004 N 152 та зареєстрованих у Міністерстві юстиції України 29.04.2004 за N 555/9154.

НОРМИ

належності порошкових вогнегасників для виробничих і складських будинків та приміщень промислових підприємств
(Витяг з Типових норм належності вогнегасників (наказ 02.04.2004 № 151))

N з/п	Гранична захищена площа, кв. м	Клас можливої пожежі	Мінімальна кількість порошкових вогнегасників									
			Переносний вогнегасник (з газом-витискувачем у балоні або закачний) із зарядом вогнегасної речовини, кг					Пересувний вогнегасник (з газом-витискувачем у балоні або закачний) із зарядом вогнегасної речовини, кг				
			5	6	8	9	12	20	50	100	150	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
1 Приміщення категорії А, Б, а також В з наявністю горючих газів і рідин												
1.1	до 25 включно	А, В, С, (Е)	2	2	1	1	1	-	-	-	-	-
1.2	більше 25 до 50 включно	А, В, С, (Е)	3	3	2	2	2	-	-	-	-	-
1.3	більше 50 до 150 включно	А, В, С, (Е)	4	4	3	3	2	1	-	-	-	-
1.4	більше 150 до 250 включно	А, В, С, (Е)	6	6	4	4	3	2	1	-	-	-
1.5	більше 250 до 500 включно	А, В, С, (Е)	8	8	6	6	4	3	2	1	-	-
1.6	більше 500 до 1000 включно	А, В, С, (Е)	16	16	12	12	8	4	3	2	1	1
1.7	більше 1000	А, В, С, (Е)	На першу 1000 кв. м площі числові значення кількості вогнегасників згідно з пунктом 1.6 таблиці 1, на кожні наступні: 50 кв. м - згідно з пунктом 1.2 таблиці 1, 150 кв. м - згідно з пунктом 1.3 таблиці 1, 250 кв. м - згідно з пунктом 1.4 таблиці 1, 500 кв. м - згідно з пунктом 1.5 таблиці 1, 1000 кв. м - згідно з пунктом 1.6 таблиці 1									

N з/п	Гранична захищена площа, кв. м	Клас можливої пожежі	Мінімальна кількість порошкових вогнегасників									
			Переносний вогнегасник (з газом-витискувачем у балоні або закачний) із зарядом вогнегасної речовини, кг					Пересувний вогнегасник (з газом-витискувачем у балоні або закачний) із зарядом вогнегасної речовини, кг				
			5	6	8	9	12	20	50	100	150	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
2 Приміщення категорії В за відсутності горючих газів і рідин												
2.1	до 50 включно	А, (Е)	2	2	1	1	1	-	-	-	-	
2.2	більше 50 до 100 включно	А, (Е)	3	3	2	2	2	-	-	-	-	
2.3	більше 100 до 300 включно	А, (Е)	4	4	3	3	2	1	-	-	-	
2.4	більше 300 до 500 включно	А, (Е)	6	6	4	4	3	2	1	-	-	
2.5	більше 500 до 1000 включно	А, (Е)	9	9	7	7	5	3	2	1	-	
2.6	більше 1000	А, (Е)	На першу 1000 кв. м площі числові значення кількості вогнегасників згідно з пунктом 2.5 таблиці 1, на кожні наступні: 50 кв. м - згідно з пунктом 2.1 таблиці 1, 100 кв. м - згідно з пунктом 2.2 таблиці 1, 300 кв. м - згідно з пунктом 2.3 таблиці 1, 500 кв. м - згідно з пунктом 2.4 таблиці 1, 1000 кв. м - згідно з пунктом 2.5 таблиці 1									
3 Приміщення категорії Г												
3.1	до 50 включно	В, С	2	2	1	1	1	-	-	-	-	
3.2	більше 50 до 100 включно	В, С	3	3	2	2	2	-	-	-	-	
3.3	більше 100 до 300 включно	В, С	5	5	3	3	2	1	-	-	-	
3.4	більше 300 до 500 включно	В, С	7	7	4	4	3	2	1	-	-	

N з/п	Гранична захищена площа, кв. м	Клас можливої пожежі	Мінімальна кількість порошкових вогнегасників									
			Переносний вогнегасник (з газом-витискувачем у балоні або закачний) із зарядом вогнегасної речовини, кг					Пересувний вогнегасник (з газом-витискувачем у балоні або закачний) із зарядом вогнегасної речовини, кг				
			5	6	8	9	12	20	50	100	150	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
3.5	більше 500 до 1000 включно	В, С	11	11	7	7	5	3	2	1	-	
3.6	більше 1000	В, С	На першу 1000 кв. м площі числові значення кількості вогнегасників згідно з пунктом 3.5 таблиці 1, на кожні наступні: 50 кв. м - згідно з пунктом 3.1 таблиці 1, 100 кв. м - згідно з пунктом 3.2 таблиці 1, 300 кв. м - згідно з пунктом 3.3 таблиці 1, 500 кв. м - згідно з пунктом 3.4 таблиці 1, 1000 кв. м - згідно з пунктом 3.5 таблиці 1									
4 Приміщення категорій Г; Д												
4.1	до 50 включно	А, (Е)	2	2	1	1	1	-	-	-	-	
4.2	більше 50 до 150 включно	А, (Е)	3	3	2	2	2	-	-	-	-	
4.3	більше 150 до 500 включно	А, (Е)	4	4	3	3	2	1	-	-	-	
4.4	більше 500 до 1000 включно	А, (Е)	6	6	4	4	3	2	1	-	-	
4.5	більше 1000	А, (Е)	На першу 1000 кв. м площі числові значення кількості вогнегасників згідно з пунктом 4.4 таблиці 1, на кожні наступні: 50 кв. м згідно з пунктом 4.1 таблиці 1, 150 кв. м - згідно з пунктом 4.2 таблиці 1, 500 кв. м - згідно з пунктом 4.3 таблиці 1, 1000 кв. м - згідно з пунктом 4.4 таблиці 1									

Примітки:

1. Знаком “-” позначені порошкові вогнегасники, які не допускаються для оснащення зазначених приміщень.

2. За наявності в приміщенні можливості виникнення пожеж різних класів кількість вогнегасників вибирається за одним із класів, для якого ця кількість більша.

Т а б л и ц я 2

НОРМИ

належності водяних та водопінних вогнегасників для виробничих і складських будинків та приміщень промислових підприємств (Витяг з Типових норм належності вогнегасників (наказ 02.04.2004 № 151))

N з/п	Гранична захищена площа, кв. м	Клас можливої пожежі	Мінімальна кількість водяних або водопінних вогнегасників							
			Переносний вогнегасник (з газом-випускувачем у балоні або закачний) із зарядом вогнегасної речовини, кг				Пересувний вогнегасник (з газом-випускувачем у балоні або закачний) із зарядом вогнегасної речовини, кг			
			5	6	9	12	20	50	100	150
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1 Приміщення категорій А, Б, а також В з наявністю горючих рідин										
1.1	до 25 включно	А	4	4	2	2	-	-	-	-
		В	3	3	2	1	-	-	-	-
1.2	більше 25 до 50 включно	А	8	8	4	3	1	-	-	-
		В	5	5	3	2	1	-	-	-
1.3	більше 50 до 150 включно	А	12	12	6	4	2	1	-	-
		В	8	8	5	3	2	1	-	-
1.4	більше 150 до 250 включно	А	-	-	8	6	3	2	1	-
		В	-	-	7	4	3	2	1	-
1.5	більше 250 до 500 включно	А	-	-	12	8	4	3	2	1
		В	-	-	10	6	4	3	2	1
1.6	більше 500 до 1000 включно	А	-	-	-	16	6	4	3	2
		В	-	-	-	12	6	4	3	2
1.7	Більше 1000	А	На першу 1000 кв. м площі числові значення кількості вогнегасників згідно з пунктом 1.6 таблиці 2, на кожні наступні:							

N з/п	Гранична захищена площа, кв. м	Клас можливої пожежі	Мінімальна кількість водяних або водопінних вогнегасників							
			Переносний вогнегасник (з газом-витискувачем у балоні або закачний) із зарядом вогнегасної речовини, кг				Пересувний вогнегасник (з газом-витискувачем у балоні або закачний) із зарядом вогнегасної речовини, кг			
			5	6	9	12	20	50	100	150
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
		В	На першу 1000 кв. м площі числові значення кількості вогнегасників згідно з пунктом 1.6 таблиці 2, на кожні наступні: 50 кв. м - згідно з пунктом 1.2 таблиці 2, 150 кв. м - згідно з пунктом 1.3 таблиці 2, 250 кв. м - згідно з пунктом 1.4 таблиці 2, 500 кв. м - згідно з пунктом 1.5 таблиці 2, 1000 кв. м - згідно з пунктом 1.6 таблиці 2							
2 Приміщення категорій В за відсутності горючих рідин										
2.1	до 50 включно	А	4	4	2	2	-	-	-	-
2.2	більше 50 до 100 включно	А	8	8	4	3	1	-	-	-
2.3	більше 100 до 300 включно	А	12	12	6	4	2	1	-	-
2.4	більше 300 до 500 включно	А	-	-	8	6	3	2	1	-
2.5	більше 500 до 1000 включно	А	-	-	14	10	4	3	2	1
2.6	більше 1000	А	На першу 1000 кв. м площі числові значення кількості вогнегасників згідно з пунктом 2.5 таблиці 2, на кожні наступні: 50 кв. м - згідно з пунктом 2.1 таблиці 2, 100 кв. м - згідно з пунктом 2.2 таблиці 2, 300 кв. м - згідно з пунктом 2.3 таблиці 2, 500 кв. м - згідно з пунктом 2.4 таблиці 2, 1000 кв. м - згідно з пунктом 2.5 таблиці 2							

N з/п	Гранична захищена площа, кв. м	Клас можливої пожежі	Мінімальна кількість водяних або водопінних вогнегасників							
			Переносний вогнегасник (з газом-витискувачем у балоні або закачний) із зарядом вогнегасної речовини, кг				Пересувний вогнегасник (з газом-витискувачем у балоні або закачний) із зарядом вогнегасної речовини, кг			
			5	6	9	12	20	50	100	150
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
3 Приміщення категорії Г										
3.1	до 50 включно	В	3	3	2	1	-	-	-	-
3.2	більше 50 до 100 включно	В	5	5	3	2	1	-	-	-
3.3	більше 100 до 300 включно	В	8	8	5	3	2	1	-	-
3.4	більше 300 до 500 включно	В	11	11	7	4	3	2	1	-
3.5	більше 500 до 1000 включно	В	-	-	12	7	4	3	2	1
3.6	більше 1000	В	На першу 1000 кв. м площі числові значення кількості вогнегасників згідно з пунктом 3.5 таблиці 2, на кожні наступні: 50 кв. м - згідно з пунктом 3.1 таблиці 2, 100 кв. м - згідно з пунктом 3.2 таблиці 2, 300 кв. м - згідно з пунктом 3.3 таблиці 2, 500 кв. м - згідно з пунктом 3.4 таблиці 2, 1000 кв. м - згідно з пунктом 3.5 таблиці 2							
4 Приміщення категорій Г; Д										
4.1	до 50 включно	А	4	4	2	2	-	-	-	-
4.2	більше 50 до 150 включно	А	8	8	4	3	1	-	-	-
4.3	більше 150 до 500 включно	А	12	12	6	4	2	1	-	-

N з/п	Гранична захищена площа, кв. м	Клас можливої пожежі	Мінімальна кількість водяних або водопінних вогнегасників							
			Переносний вогнегасник (з газом-витискувачем у балоні або закачний) із зарядом вогнегасної речовини, кг				Пересувний вогнегасник (з газом-витискувачем у балоні або закачний) із зарядом вогнегасної речовини, кг			
			5	6	9	12	20	50	100	150
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
4.4	більше 500 до 1000 включно	А	16	16	8	6	3	2	1	-
4.5	більше 1000	А	На першу 1000 кв. м площі числові значення кількості вогнегасників згідно з пунктом 4.4 таблиці 2, на кожні наступні: 50 кв. м - згідно з пунктом 4.1 таблиці 2, 150 кв. м - згідно з пунктом 4.2 таблиці 2, 500 кв. м - згідно з пунктом 4.3 таблиці 2, 1000 кв. м - згідно з пунктом 4.4 таблиці 2							

Примітки:

1. Знаком “-” позначені водяні та водопінні вогнегасники, які не допускаються для оснащення зазначених приміщень.

2. За наявності в приміщенні можливості виникнення пожеж різних класів кількість вогнегасників вибирається за одним із класів, для якого ця кількість більша.

3. Для гасіння пожеж класу В слід застосовувати водяні вогнегасники із зарядом води з добавками, що забезпечують гасіння пожеж класу В.

НОРМИ

належності вуглекислотних вогнегасників для виробничих і складських будинків та приміщень промислових підприємств (Витяг з Типових норм належності вогнегасників (наказ 02.04.2004 № 151))

№ з/п	Гранична захищена площа, кв.м	Клас можливої пожежі	Мінімальна кількість вуглекислотних вогнегасників							
			Переносний вогнегасник із зарядом вогнегасної			Пересувний вогнегасник із зарядом вогнегасної речовини, кг				
			3,5	5	7	14	18	28	56	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
1 Приміщення категорій А, Б, а також В з наявністю горючих рідин										
1.1	до 25 включно	В, (Е)	4	4	1	-	-	-	-	
1.2	більше 25 до 50 включно	В, (Е)	8	8	2	1	-	-	-	
1.3	більше 50 до 150 включно	В, (Е)	13	13	3	2	1	-	-	
1.4	більше 150 до 250 включно	В, (Е)	-	-	4	3	2	1	-	
1.5	більше 250 до 500 включно	В, (Е)	-	-	-	4	3	2	1	
1.6	більше 500 до 1000 включно	В, (Е)	-	-	-	-	4	3	2	
1.7	більше 1000	В, (Е)	На першу 1000 кв. м площі числові значення кількості вогнегасників згідно з пунктом 1.6 таблиці 3, на кожні наступні: 50 кв. м - згідно з пунктом 1.2 таблиці 3, 150 кв. м - згідно з пунктом 1.3 таблиці 3, 250 кв. м - згідно з пунктом 1.4 таблиці 3, 500 кв. м - згідно з пунктом 1.5 таблиці 3, 1000 кв. м - згідно з пунктом 1.6 таблиці 3							

№ з/п	Гранична захищена площа, кв.м	Клас можливої пожежі	Мінімальна кількість вуглекислотних вогнегасників							
			Переносний вогнегасник із зарядом вогнегасної речовини, кг			Пересувний вогнегасник із зарядом вогнегасної речовини, кг				
			3,5	5	7	14	18	28	56	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
2 Приміщення категорії Г										
2.1	до 50 включно	В, (Е)	4	4	1	-	-	-	-	
2.2	більше 50 до 100 включно	В, (Е)	8	8	2	1	-	-	-	
2.3	більше 100 до 300 включно	В, (Е)	13	13	3	2	1	-	-	
2.4	більше 300 до 500 включно	В, (Е)	-	-	4	3	2	1	-	
2.5	більше 500 до 1000 включно	В, (Е)	-	-	-	4	3	2	1	
2.6	більше 1000	В, (Е)	На першу 1000 кв. м площі числові значення кількості вогнегасників згідно з пунктом 2.5 таблиці 3, на кожні наступні: 50 кв. м - згідно з пунктом 2.1 таблиці 3, 100 кв. м - згідно з пунктом 2.2 таблиці 3, 300 кв. м - згідно з пунктом 2.3 таблиці 3, 500 кв. м - згідно з пунктом 2.4 таблиці 3, 1000 кв. м - згідно з пунктом 2.5 таблиці 3							

Примітки:

1. Знаком “-” позначені вуглекислотні вогнегасники, які не допускаються для оснащення зазначених приміщень.

2. За наявності в приміщенні можливості виникнення пожеж різних класів кількість вогнегасників вибирається за одним із класів, для якого ця кількість більша.

НОРМИ

належності вогнегасників для гаражів та автомайстерень
(Витяг з Типових норм належності вогнегасників (наказ 02.04.2004 № 151))

N з/п	Кількість місць стоянки автомобілів у боксі гаража	Мінімальна кількість вогнегасників одного з типів		
		порошковий	водяний*	водопінний
1	до 10	один ВП-5 або один ВП-6	два ВВ-9	два ВВП-9
2	більше 10	на кожні наступні 15 місць стоянки – згідно з пунктом 1 таблиці 4		

* Водяний вогнегасник із зарядом, придатним для гасіння пожеж класів А та В.

Примітка:

Додатково гаражі та автомайстерні можуть оснащуватися ВВПА з масою заряду 400 г і більше.

Висновки до лабораторно-практичної роботи: у ході виконання лабораторно-практичної роботи ознайомилися з методикою вибору, визначення кількості та умов розташування первинних засобів пожежогасіння у виробничих приміщеннях.

Відповіді на завдання:

Номер завдання	Відповіді	Номер завдання	Відповіді
1	а, б, г, д, є	5	є
2	в	6	а, б, в, г, д, є
3	д	7	а, б
4	б	8	г

БЛОК **САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ СТУДЕНТІВ**

САМОСТІЙНА РОБОТА ДО МОДУЛЯ 2 **“ОСНОВИ БЕЗПЕКИ ПРАЦІ, ПОЖЕЖНОЇ БЕЗПЕКИ”**

1. Загальні положення

Основними формами самостійної роботи студентів над вивченням модуля 2 “Основи безпеки праці, пожежної безпеки” є:

1. Вивчення окремих тем та окремих питань за рекомендованими навчальними посібниками та нормативно-правовими актами з охорони праці.

2. Конспектування окремих питань за рекомендованими навчальними посібниками та нормативно-правовими актами з охорони праці.

3. Написання рефератів.

4. Розв’язання розрахункових задач та проблемних ситуацій з охорони праці.

5. Підготовка до лабораторно-практичних аудиторних робіт та їх виконання.

6. Підготовка до тестового модульного контролю № 2.

7. Підготовка до іспиту.

Самостійна робота студентів включає завдання трьох рівнів складності: репродуктивного, евристичного та творчого. Перший рівень складності передбачає складання конспекту з питань, винесених на самостійне опрацювання. Другий рівень складності включає підготовку реферату за обраною темою. Третій рівень

складності передбачає розробку реферату та розв'язання задачі чи проблемної ситуації.

Для кожного виду самостійної роботи розроблено 20 варіантів завдань. Номер варіанта завдання співпадає з порядковим номером прізвища студента в обліковому журналі академічної групи.

2. Тематика завдань для самостійної роботи

I рівень (репродуктивний)

<i>№ варіанта</i>	<i>Тематика питань для конспектування</i>
1	Безпечність технологічного обладнання
2	Фактори, що впливають на наслідки ураження електричним струмом
3	Умови ураження людини електричним струмом
4	Категорії приміщень та будівель за вибухопожежною та пожежною небезпекою
5	Класифікація приміщень за ступенем небезпеки ураження електричним струмом
6	Вогнестійкість будівель та споруд
7	Безпечність виробничих процесів
8	Показники пожежовибухонебезпечності речовин та матеріалів
9	Електротравматизм та дія електричного струму на організм людини
10	Теоретичні основи процесу горіння
11	Безпека при експлуатації систем під тиском
12	Технічні засоби безпечної експлуатації електроустановок за нормальними режимами роботи
13	Безпека під час експлуатації балонів
14	Стан забезпечення пожежної безпеки в Україні та інших країнах
15	Пожежна охорона
16	Кваліфікаційні групи з електробезпеки електротехнічного персоналу
17	Безпека при експлуатації трубопроводів
18	Технічні засоби безпечної експлуатації електроустановок при переході напруги на нормальнонеструмове частини
19	Вплив криогенних продуктів на організм людини та методи безпечної роботи з ними
20	Загальні відомості про процес горіння

II рівень (евристичний)

№ варіанта	Тематика рефератів
1	Правила безпеки при експлуатації систем під тиском
2	Система засобів і заходів безпечної експлуатації електроустановок
3	Основні поняття та значення пожежної безпеки
4	Безпека при експлуатації котельних установок
5	Організація безпечної експлуатації електроустановок
6	Пожежонебезпечні властивості матеріалів та речовин
7	Правила безпеки при експлуатації компресорних установок
8	Перша допомога при ураженні електричним струмом
9	Пожежовибухонебезпечність об'єкта
10	Безпека при експлуатації трубопроводів
11	Система попередження пожеж
12	Правила безпеки при експлуатації балонів
13	Система пожежного захисту
14	Безпека при вантажно-розвантажувальних роботах
15	Система організаційно-технічних заходів з пожежної безпеки
16	Правила безпеки підіймально-транспортного обладнання
17	Способи і засоби гасіння пожежі
18	Безпека внутрішньозаводського та внутрішньоцехового транспорту
19	Пожежна сигналізація
20	Система електрозахисних засобів

III рівень (творчий)

№ варіанта	Тематика завдання
1	<p><u>Тема реферату.</u> Правила безпеки підіймально-транспортного обладнання</p> <p><u>Проблемна ситуація.</u> Під час ремонту телевізора стався сильний розряд електричного струму. Майстер знепритомнів і впав біля столу. Його рука продовжує міцно стискувати пучок дротів з деталями. Обличчя спотворене судомою. Які дії необхідно виконати, аби врятувати людину.</p>
2	<p><u>Тема реферату.</u> Способи і засоби гасіння пожежі</p> <p><u>Задача.</u> Розрахувати систему захисного заземлення для таких умов: заземлення передбачається здійснити за допомогою металевих труб довжиною $l_{mp} = 200$ см і діаметром $d = 5$ см. Труби закладені в землю на глибину $h = 40$ см, ґрунт – чорнозем з питомим опором $\rho = 2 \cdot 10^4$ Ом·см. Ширина горизонтальної з'єднувальної полоси $b = 0,9$ см.</p>

№ варіанта	Тематика завдання
3	<p><u>Тема реферату.</u> Безпека внутрішньозаводського та внутрішньоцехового транспорту</p> <p><u>Задача.</u> Розрахувати величину крокової напруги за наступних умов замикання дроту на землю: струм замикання – 150 А, відстань від точки замикання до розташування людини 4 м, питомий опір ґрунту 100 Ом·м. Визначити величину струму людини, що протікає через тіло.</p>
4	<p><u>Тема реферату.</u> Пожежна сигналізація</p> <p><u>Проблемна ситуація.</u> В який термін переглядаються інструкції для інженерно-технічних працівників, які здійснюють нагляд за утриманням та безпечною експлуатацією вантажопідйомних кранів; осіб, відповідальних за утримання вантажопідйомних кранів у справному стані; осіб, відповідальних за безпечне проведення робіт з переміщенням вантажів кранами?</p>
5	<p><u>Тема реферату.</u> Система електрозахисних засобів</p> <p><u>Задача.</u> Визначити опір розтіканню струму одиночного заземлювача вертикального типу довжиною 3 м і діаметром 10 мм, у ґрунті з питомим опором 100 Ом·м.</p>
6	<p><u>Тема реферату.</u> Правила безпеки при експлуатації систем під тиском</p> <p><u>Проблемна ситуація.</u> Чи можна призначати одного і того ж інженерно-технічного працівника відповідальним за справний стан і безпечну роботу посудин, що працюють під тиском, і одночасно відповідальним з нагляду за технічним станом та експлуатацією посудин, враховуючи, що таких посудин на підприємстві невелика кількість?</p>
7	<p><u>Тема реферату.</u> Система засобів і заходів безпечної експлуатації електроустановок</p> <p><u>Задача.</u> Розрахувати опір трьох вертикальних заземлювачів довжиною 2 м, розташованих на відстані 1 м один від одного і з'єднаних між собою сталеву смугою, з шириною 4 см по поверхні ґрунту. Питомий опір землі 100 Ом·м, діаметр стержнів 10 мм.</p>
8	<p><u>Тема реферату.</u> Основні поняття та значення пожежної безпеки</p> <p><u>Проблемна ситуація.</u> Як здійснюється технічне опосвідчення посудин, що працюють під тиском.</p>
9	<p><u>Тема реферату.</u> Безпека при експлуатації котельних установок</p> <p><u>Задача.</u> Людина доторкнулася до однієї з фаз трифазної системи із заземленою нейтраллю з лінійною напругою 380 В, маючи опір взуттю 10 кОм. Визначте напругу дотику, що виникає при цьому. Зробити висновок про характер дії струму на організм людини.</p>

№ варіанта	Тематика завдання
10	<u>Тема реферату.</u> Організація безпечної експлуатації електроустановок <u>Проблемна ситуація.</u> Як проводиться випробування балонів на міцність?
11	<u>Тема реферату.</u> Система попередження пожеж <u>Задача.</u> Трубчастий заземлювач вертикального типу, розташований на глибині 1,5 м, має опір розтіканню струму 12 Ом. Розрахувати величину опору природного заземлювача, після з'єднання з яким, опір розтіканню струму задовольняв би нормативним вимогам.
12	<u>Тема реферату.</u> Правила безпеки при експлуатації балонів <u>Задача.</u> Розрахувати систему захисного заземлення для таких умов: заземлення передбачається здійснити за допомогою металевих труб довжиною $l_{mp} = 200$ см і діаметром $d = 5$ см. Труби закладені в землю на глибину $h = 40$ см, ґрунт – чорнозем з питомим опором $\rho = 2 \cdot 10^4$ Ом·см. Ширина горизонтальної з'єднувальної полоси $b = 0,9$ см.
13	<u>Тема реферату.</u> Система пожежного захисту <u>Проблемна ситуація.</u> В який термін переглядаються інструкції для інженерно-технічних працівників, які здійснюють нагляд за утриманням та безпечною експлуатацією вантажопідйомних кранів; осіб, відповідальних за утримання вантажопідйомних кранів у справному стані; осіб, відповідальних за безпечне проведення робіт з переміщенням вантажів кранами?
14	<u>Тема реферату.</u> Безпека при вантажно-розвантажувальних роботах <u>Задача.</u> Людина попала під крокову напругу в результаті замикання дроту на землю на відстані 12 м. Визначити величину струму, що проходить через тіло людини, якщо сила струму замикання 250 А, питомий опір ґрунту 100 Ом·м. Зробити висновок про характер пошкодження в цьому випадку.
15	<u>Тема реферату.</u> Система організаційно-технічних заходів з пожежної безпеки <u>Проблемна ситуація.</u> Поясніть, яка небезпека виникає при експлуатації вантажопідіймальних кранів?
16	<u>Тема реферату.</u> Пожежонебезпечні властивості матеріалів та речовин <u>Задача.</u> Визначити необхідну довжину заземлювача вертикального типу для забезпечення опору 10 Ом у глинистому ґрунті. Діаметр заземлювача (труба) 20 мм, глибина залягання – 90 см.
17	<u>Тема реферату.</u> Правила безпеки при експлуатації компресорних установок <u>Проблемна ситуація.</u> Як здійснюється реєстрація та пуск у роботу вантажопідіймальних кранів?

№ варіанта	Тематика завдання
18	<u>Тема реферату.</u> Перша допомога при ураженні електричним струмом <u>Задача.</u> Горизонтальна смуга для заземлення розташована на глибині 2 м і має питомий опір розтіканню струму 10 Ом. Визначити довжину смуги, якщо питомий опір ґрунту дорівнює 100 Ом·м, ширина смуги – 4см.
19	<u>Тема реферату.</u> Пожежовибухонебезпечність об'єкта <u>Задача.</u> Розрахувати опір трьох вертикальних заземлювачів довжиною 2 м, розташованих на відстані 1 м один від одного і з'єднаних між собою сталевую смугою, з шириною 4 см по поверхні ґрунту. Питомий опір землі 100 Ом·м, діаметр стержнів 10 мм.
20	<u>Тема реферату.</u> Безпека при експлуатації трубопроводів <u>Проблемна ситуація.</u> Вимогами Правил будови і безпечної експлуатації посудин, що працюють під тиском (ДНАОП 0.00-1.07–94) передбачено, що пуск в експлуатацію посудин, що підлягають реєстрації в експертно-технічному центрі (ЕТЦ), проводиться за наказом власника підприємства (організації), виданим за результатами технічного опосвідчення і проведеного експертом ЕТЦ обстеження готовності посудини до експлуатації і відповідності обслуговування, нагляду і установки вимогам цих Правил і проекту. Пуск в експлуатацію яких посудин, що працюють під тиском, проводиться за наказом власника підприємства (організації): знов змонтованих; посудин, які відпрацювали розрахунковий термін служби (30 років) і пройшли діагностування на можливість їх подальшої експлуатації; всіх судин, що працюють під тиском, за результатами технічного огляду і проведеного експертом ЕТЦ обстеження готовності судини до експлуатації?

3. Методичні рекомендації щодо виконання самостійної роботи

3.1. Вимоги до написання реферату

Реферат – стислий усний або письмовий виклад наукової праці, результатів наукового дослідження, змісту книги. При написанні реферату студент закріплює теоретичні знання і набуває практичні навички самостійного вирішення питань з охорони праці.

Зміст реферату повинен відображати: знання сучасного стану проблеми; обґрунтування вибраної теми; актуальність поставленої

проблеми; повноту цитованої літератури; матеріал, який підтверджує наукове або практичне значення на даний час.

Реферат повинен мати наступну структуру:

- титульний аркуш;
- план;
- вступ;
- основна текстова частина, написана відповідно до плану;
- висновки та рекомендації;
- список використаних джерел, оформлений відповідно до стандарту.

Робота оформлюється на білому папері (формат А-4) на одній стороні аркуша. На титульному аркуші вказується: ім'я, прізвище, по батькові автора реферату; назва навчального закладу; тема реферату; ім'я, прізвище, по батькові наукового керівника. Обсяг реферату повинен складати 12-15 сторінок, набраних шрифтом 14 Times New Roman через 1,5 інтервалу.

При підготовці реферату необхідно використовувати нормативно-правові акти з охорони праці, статті, статистичні дані з журналів “Охорона праці”, “Технополіс”, “Охорона праці та соціальне страхування від нещасних випадків на виробництві”, “Промислова безпека праці” за останні 2-3 роки. Доцільно також проаналізувати рекомендовані до даної теми навчальні посібники з охорони праці.

3.2. Вимоги до написання конспекту

Конспект – це стислий писаний виклад змісту першоджерела (лекції, виступу, промови, книги, статті тощо).

У конспекті мають бути відображені основні положення тексту відповідно до питання, що вивчається. Ці положення можуть бути доповнені, аргументовані 1-2 найяскравішими і в той же час короткими прикладами.

Конспект повинен мати наступну структуру:

- заголовок: назва конспекту;

- джерело: вказується автор, назва навчального посібника, видавництво або назва законодавчого або нормативно-правового акту з охорони праці;

- основна частина тексту;
- висновки.

Рекомендований обсяг конспекту 5-7 сторінок набраних шрифтом 14 Times New Roman через 1,5 інтервалу.

3.3. Вимоги до розв'язання задач та проблемних ситуацій

У завданнях третього рівня складності пропонується розв'язати:

- задачі з визначення опору заземлюючих пристроїв та розрахунку систем захисного заземлення електроприладів напругою до 1000 В;

- проблемні ситуації з експлуатації технологічного обладнання, організації електробезпеки та пожежної безпеки.

При розв'язанні даних задач та проблемних ситуацій, окрім теоретичного матеріалу наведеного в інформативно-теоретичних блоках, необхідно використовувати рекомендовану додаткову літературу та законодавчі та нормативно-правові акти з охорони праці.

У звіті до самостійної роботи мають бути відображені:

- для розв'язання задачі: номер варіанта, умови завдання, розрахункові формули, пояснення до формул, розрахункові таблиці, вказівки до розв'язування задач, список використаних джерел;

- для розв'язання проблемної ситуації: номер варіанта, умови проблемної ситуації, послідовність вирішення проблемної ситуації з наведенням фактів та з посиланням на законодавчі та нормативно-правові акти з охорони праці, список використаних джерел.

КОНТРОЛЬНО-ОЦІНЮЮЧИЙ БЛОК

ТЕСТОВИЙ КОНТРОЛЬ ДО МОДУЛЯ 2 “ОСНОВИ БЕЗПЕКИ ПРАЦІ, ПОЖЕЖНОЇ БЕЗПЕКИ”

Тестові завдання *Варіант 1*

1 рівень (репродуктивний)

1. У який колір маркується балон з ацетиленом?

- а) червоний
- б) білий
- в) жовтий
- г) блакитний
- д) чорний

2. Коли виникає протікання струму через тіло людини, яке викликається напругою кроку?

- а) ноги або руки неізольовані засобами захисту
- б) рука торкається корпусу електроустаткування
- в) ноги, на яких одночасно стоїть людина, розставлені не менше, чи на ширину кроку

3. Що таке горіння?

- а) складний фізико-хімічний процес взаємодії горючої речовини і окислювача, що супроводжується виділенням теплоти і світла

б) швидке екзотермічне хімічне перетворення вибухонебезпечного середовища, що супроводжується виділенням енергії і утворенням стислих газів, здатних виконувати роботу

в) полум'я, яке вийшло з під контролю і наносить матеріальні збитки, а також призводить до загибелі людей

4. На скільки ступенів поділяють всі будівлі й споруди за вогнестійкістю?

а) 2

б) 4

в) 6

г) 8

д) 10

є) 12

ж) 14

5. Пожежонебезпечна зона – це:

а) простір, у якому є або може з'явитися вибухонебезпечна суміш

б) простір, де може виникнути вибух з пожежею

в) простір, у якому постійно або періодично знаходяться горючі речовини як при нормальному технологічному процесі, так і при його порушенні

г) зона, де раніше була пожежа

д) простір, у якому знаходиться значна кількість горючої речовини

2 рівень (евристичний)

6. На які категорії поділяються вантажі за масою одного місця?

а) масою менше 80 кг

б) масою 80...500 кг

в) масою понад 500 кг

г) масою до 50 кг для жінок і 80 кг для чоловіків

д) категорії отримують, діленням маси вантажу на 10

7. Вкажіть технічні засоби безпечної експлуатації електроустановок за нормальними режимами роботи електроустановок

- а) ізоляція струмоведучих частин
- б) заземлення
- в) недосяжність до неізольованих струмоведучих частин
- г) засоби орієнтації та сигналізації
- д) малі напруги
- є) вирівнювання потенціалів
- ж) занулення
- з) захисне розділення електромереж

8. Назвіть види горіння

- а) повне
- б) неповне
- в) змішане
- г) гомогенне
- д) комбіноване
- є) гетерогенне

9. Що відноситься до первинних засобів пожежогасіння ?

- а) вогнегасники
- б) пожежний щит
- в) пожежний інвентар (покривала з негорючого теплоізоляційного полотна, грубововняної тканини або повсті, ящики з піском, бочки з водою, пожежні відра, совкові лопати)
- г) пожежний інструмент (гаки, ломи, сокири тощо)

10. Які чинники збільшують імовірність ураження людини електричним струмом?

- а) вологість повітря
- б) запиленість повітря
- в) алкогольне чи наркотичне сп'яніння
- г) інтенсивні фізичні навантаження

-
- д) хворобливий стан організму людини
 - є) шлях проходження струму через тіло людини

3 рівень (творчий)

11. Технічне опосвідчення посудин, що працюють під тиском, складається з наступних оглядів: ..., ...,
12. Проходячи через організм людини електричний струм справляє на нього ..., ..., ..., ... дію.
13. Речовини та матеріали за горючістю поділяються на: ..., ...,
14. Комплекс організаційних заходів і технічних засобів, направлених на запобігання дії на людей диму, підвищеної температури і токсичних продуктів горіння називається
15. Балони з газом, які встановлюються в приміщеннях, повинні знаходитись на відстані не менше ... м від радіаторів опалення та інших опалювальних приладів і печей і не менше ніж на ... м від джерел тепла з відкритим вогнем.

Тестові завдання

Варіант 2

1 рівень (репродуктивний)

1. При укладанні балонів у штабелі висота останніх не повинна перевищувати

- а) 0,5 м
- б) 1 м
- в) 1,5 м
- г) 2 м
- д) 2,5 м

2. Коли виникає протікання струму через тіло людини, яке викликається напругою дотику?

- а) ноги або руки неізолювані засобами захисту
- б) ноги, на яких одночасно стоїть людина, розставлені не менше, чи на ширину кроку
- в) рука торкається корпусу заземленого електроустаткування, на якому є напруга, а ноги перебувають на землі
- г) рука торкається батареї опалення, а по землі відбувається розтікання струму

3. На скільки категорій за вибухопожежною та пожежною небезпекою поділяють приміщення?

- а) 1
- б) 2
- в) 3
- г) 4
- д) 5
- є) 6
- ж) 7

4. На яку висоту повинні розміщуватися пожежні крани?

- а) 0,8 м
- б) 1 м
- в) 1,25 м
- г) 1,35 м
- д) 1,45 м
- є) 1,5 м

5. Пристрій для формування сигналу про пожежу - це

- а) вогнегасник
- б) спринклер
- в) пожежний сповіщувач
- г) пожежний оповіщувач
- д) дренчер
- є) приймально-контрольні прилади

2 рівень (евристичний)

6. На які групи поділяються вантажі за характером небезпеки, що виникає при вантажно-розвантажувальних роботах?

- а) мало небезпечні вантажі
- б) небезпечні за своїми розмірами
- в) вантажі, що пилять, димлять або перебувають у гарячому стані
- г) вибухові, легкозаймисті, отруйні речовини
- д) небезпечні за своїми властивостями

7. Укажіть основні ізолювальні електрозахисні засоби, які повинні застосовуватися в електроустановках

- а) діелектричне взуття
- б) діелектричні рукавички
- в) ізолювальні штанги
- г) покажчики напруги
- д) ізолювальні підставки
- є) електровимірювальні кліщі
- ж) плакати і знаки безпеки

з) діелектричні килими

8. Укажіть вірну класифікацію пожежонебезпечних зон

- а) П-I
- б) П-Ia
- в) П-II
- г) П-IIa
- д) П-III
- є) П-IIIa
- ж) П-IV
- з) П-IVa

9. Укажіть основні причини пожеж:

- а) порушення технологічних регламентів
- б) несправність виробничого обладнання
- в) іскри електрозварювальних та інших вогневих робіт
- г) підпали
- д) необережне поводження з вогнем
- є) порушення правил проведення спортивних змагань
- ж) порушення правил користування електроінструментом та електронагрівальними приладами

10. Укажіть правильну послідовність дій при наданні першої допомоги при ураженні електричним струмом.

- а) визначити характер і тяжкість травми потерпілого і послідовність заходів щодо його врятування
- б) підтримати основні життєві функції потерпілого до прибуття медичного працівника
- в) викликати швидку медичну допомогу або лікаря чи здійснити заходи щодо транспортування потерпілого до найближчого лікувального закладу
- г) виконати необхідні заходи щодо врятування потерпілого (зробити штучне дихання, зовнішній масаж серця, зупинити кровотечу)

д) усунути дію на організм ушкоджуючих факторів, що загрожують здоров'ю і життю потерпілого (визволити від дії електричного струму, загасити одяг, що горить, витягти з води)

3 рівень (творчий)

11. Періодичні технічні огляди кранів проводяться: частковий огляд – раз на ... р., повний огляд – раз на ... р.

12. Опір захисного заземлення в електроустановках напругою до 1000 В і потужністю понад 100 кВа не повинен перевищувати ... Ом.

13. Основними небезпечними факторами пожежі, що впливають на людей і матеріальні цінності, є: полум'я і іскри; токсичні продукти горіння і термічного розкладання; ...; ...;

14. Здатність конструкції зберігати несучі та огорожувальні функції в умовах пожежі називається Будівельна конструкція у вигляді протипожежної стіни, перегородки, перекриття, призначена для запобігання поширенню пожежі у прилеглі до неї приміщення або частини будинків протягом нормованого часу називається

15. За ступенем небезпеки ураження електричним струмом усі приміщення поділяються на три категорії: ..., ...,

Відповіді на тести:

<i>Варіант 1</i>		<i>Варіант 2</i>	
Номер питання	Відповіді	Номер питання	Відповіді
1	б	1	в
2	в	2	в
3	а	3	д
4	г	4	г
5	в	5	в
6	а, б, в	6	а, б, в, д
7	а, в, г, д, є, з	7	б, в, г, є
8	а, б, г, є	8	а, в, г, д

<i>Варіант 1</i>		<i>Варіант 2</i>	
Номер питання	Відповіді	Номер питання	Відповіді
9	а, в, г	9	а, б, в, д, ж
10	а, б, в, д, є	10	д, а, г, б, в
11	зовнішній огляд, внутрішній огляд, гідравлічне випробування	11	1; 3
12	термічна, електролітична, механічна, біологічна	12	4
13	горючі, негорючі, важкогорючі	13	дим; знижена концентрація кисню; підвищена температура довкілля
14	протидимний захист	14	вогнестійкість конструкції, протипожежна перешкода
15	1; 5	15	без підвищеної небезпеки; з підвищеною небезпекою; особливо небезпечні

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. *Бондарь П. В.* Организация пожарной безопасности в строительстве / П. В. Бондарь, С. Л. Медведенко. – К. : Будивэльнык, 1990. – 136 с.
2. *Буткевичюс В. Ю.* Пожарная безопасность и противопожарная техника : [учеб. пособие для сред. ПТУ] / В. Ю. Буткевичюс. – М. : Высшая школа, 1981. – 143 с.
3. *Гажаман В. И.* Электробезопасность на производстве / В. И. Гажаман. – К., 1998. – 272 с.
4. *Гайдунов Н. С.* Пожарная безопасность промышленных зданий / Н. С. Гайдунов. – К. : Будивэльнык, 1979. – 168 с.
5. *Гандзюк М. П.* Основи охорони праці : підручник. – 4-е вид. / М. П. Гандзюк, Є. П. Желібо, М. О. Халімовський ; за ред. М. П. Гандзюка. – К. : Каравела, 2008. – 383 с.
6. *Гогіташвілі Г. Г.* Основи охорони праці : навч. посіб. – 4-те вид., випр. і доп. / Г. Г. Гогіташвілі, В. М. Лапін. – К. : Знання, 2008. – 302 с.
7. *Гордон Г. Ю.* Электротравматизм и его предупреждение / Г. Ю. Гордон, Л. И. Вайнштейн. – М. : Энергоатомиздат, 1986. – 256 с.
8. *Гришук М. В.* Основи охорони праці : навч.-метод. посібник / Національний ун-т “Острозька академія”. – Острог, 2003. – 224 с.
9. *Гряник Г. М.* Охрана праці : навч. посібник для студ. та викладачів вищих навч. закладів інженерних спец. / Г. М. Гряник, С. Д. Лехман, Д. А. Бутко, В. А. Луценков, В. І. Работягов. – К. : Урожай, 1994. – 272 с.
10. *Дмитрієва В. Ф.* Фізика [Текст] : навч. посіб. – К. : Техніка, 2008. – 648 с.
11. *Жидецький В. Ц.* Основи охорони праці : підручник / В. Ц. Жидецький. – Вид. 3-е, перераб. і доп. – Львів : УАД, 2006. – 336 с.
12. *Зацарний В. В.* Охрана праці [Текст] : навч. посіб. для дистанційного навчання / В. В. Зацарний, Р. В. Сабарно. – К. : Університет “Україна”, 2006. – 304 с.
13. Інженерні рішення з охорони праці при розробці дипломних проектів інженерно-будівельних спеціальностей [Текст] : навчальний посібник. – К. : Основа, 2000. – 336 с.
14. *Керб Л. П.* Основи охорони праці : навч. посіб. / Л. П. Керб. – К. : КНЕУ, 2005. – 215 с.

-
15. Керівництво до практичних занять з охорони праці [Текст] : в двох частинах. – Частина I. Навчальний посібник для вузів / В. П. Якубович. – В. : ВДТУ, 2000. – 79 с.
 16. *Козьяков А. А.* Охрана труда в машиностроении / А. А. Козьяков, Л. Л. Морозова. – М. : Машиностроение, 1990. – 225 с.
 17. Конспект лекції “Заходи безпеки при експлуатації посудин, що працюють під тиском” з дисципліни “Охорона праці”: Для студ. усіх спец. денної та заочної форм навчання / Український держ. ун-т харчових технологій / Анатолій Михайлович Литвиненко (уклад.), Микола Сергійович Карпович (уклад.). – К., 1995. – 15 с.
 18. *Кораблев В. П.* Электробезопасность на предприятиях химической промышленности: справ. изд. / В. П. Кораблев. – М. : Химия, 1991. – 240 с.
 19. *Корольков В. И.* Электробезопасность на промышленных предприятиях / В. И. Корольков. – М. : Машиностроение, 1970. – 520 с.
 20. *Кузнецов В.* Охрана труда на предприятии / В. Кузнецов. – 4-е изд., перераб. и доп. – Харьков : Фактор, 2007. – 721 с.
 21. *Кузьмин В. И.* Охрана труда и противопожарная защита / В. И. Кузьмин. – 2-е изд., перераб. и доп. – М. : Легпромиздат, 1991. – 222 с.
 22. *Левин А. В.* Пожарно-профилактическая работа на промышленных предприятиях / А. В. Левин, П. И. Рафа, И. В. Смирнов. – М. : Стройиздат, 1990. – 137 с.
 23. *Лысяков А. Г.* Техника безопасности при перемещении грузов на машиностроительных предприятиях / А. Г. Лысяков. – М. : Машиностроение, 1982. – 239 с.
 24. *Манойлов В. Е.* Основы электробезопасности / В. Е. Манойлов. – 5-е изд., перераб. и доп. – Л. : Энергоатомиздат. Ленингр. отд-ние, 1991. – 479 с.
 25. *Маренко А. К.* Введение в электробезопасность / А.К. Маренко. – М. : Профиздат, 1991. – 76 с.
 26. *Онищенко Н. П.* Охрана труда при эксплуатации котельных установок [Текст] / Н. П. Онищенко. – М. : Стройиздат, 1991. – 398 с.
 27. Основи охорони праці : підруч. для студ. вищ. навч. закл. / за ред. К. Н. Ткачука і М. О. Халімовського. – К. : Основа, 2003. – 471 с.
 28. Охорона праці. Лабораторний практикум [Текст] : для студентів вищих навчальних закладів освіти України / М. П. Купчик, М. П. Гандзюк, І. Ф. Степанець, В. Н. Вендичанський та ін. – К. : Основа, 1998. – 224 с.

-
29. Охрана труда. Инженерные решения практических задач [Текст] : учебное пособие для студентов вузов / В. Г. Иванов, А. В. Содатов, В. Н. Клименко и др. – Х. : УИПА, 2005. – 283 с.
 30. Охрана труда в машиностроении / Е. Я. Юдин, С. В. Белов. – М. : Машиностроение, 1983. – 432 с.
 31. Пожежна безпека в Україні від “А” до “Я” / авт.-упоряд. В. Болгов. – К. : Укр. акад. геральдики, товар. знаку та логотипу. – (Від “А” до “Я”). Вип. 2. – 2003. – 62 с.
 32. *Полтев М. К.* Охрана труда в машиностроении / М. К. Полтев. – М. : Высшая школа, 1980. – 294 с.
 33. Предупреждение и тушение пожаров на промышленных предприятиях / Анисимов А. С., Выборнов Ю. Э., Гайдунов Н. С. и др. – К. : Техника, 1978. – 164 с.
 34. *Протоєрейський О. С.* Охорона праці [Текст] : практикум для студентів усіх спеціальностей / О. С. Протоєрейський. – К. : НАУ, 2001. – 164 с.
 35. *Салов А. И.* Охрана труда на предприятиях автомобильного транспорта [Текст] : практические расчеты / А. И. Салов, Я. М. Беркович, И. И. Васильев; под ред. А. И. Салова. – М. : Транспорт, 1977. – 184 с.
 36. *Сулла М. Б.* Охрана труда и пожарная безопасность / М. Б. Сулла. – М. : Россельхозиздат, 1987. – 109 с.
 37. Тести з дисципліни “Основи охорони праці” [Текст] / Буракова С. О., Супрович М. П., Марущак А. М., Замойська К. В., Тиш М. А. – м. Кам’янець-Подільський : Абетка, 2006. – 116 с.
 38. *Щербина Я. Я.* Основы противопожарной защиты : [учеб. пособие для вузов] / Я. Я. Щербина, И. Я. Щербина. – К. : Вища школа, 1985. – 255 с.

Посилання на електронні ресурси

1. http://www.evacoplan.ru/ogn_9.html
2. <http://www.pcgorn.ru/ot-vp.html>
3. <http://bse.sci-lib.com/particle019153.html>
4. <http://www.vgs.ru/produkt/detail.php?ID=1124>
5. <http://www.all2water.ru/catalog.php?pid=442>
6. <http://edu-mns.org.ua/avtomat/lessons/11/5.html>

-
7. http://www.stroygramota.ru/17_s/38.php
 8. <http://zakon1.rada.gov.ua/cgi-bin/laws/main.cgi?nreg=z1148-03>
 9. <http://www.pojinvest.ru/evacuation.html>
 10. <http://www.cleper.ru/articles/description.php?n=34>
 11. http://www.pm01.ru/catalog/shkafi_pogarnie/shpo1
 12. http://www.pm01.ru/catalog/shiti_pogarnie/shiti_derevjannie
 13. <http://auras.ho.ua/page.php?13>
 14. <http://www.tehniksb.ru/page/908.html>
 15. <http://auras.ho.ua/page.php?15>
 16. <http://www.restkom.ru/catalog/detail.html?id=17309>
 17. <http://www.lanfor.ru/item.php?id=0010328>
 18. <http://www.safety-technology.ru/Saf008>
 19. <http://www.yseelectro.ru/rus/catalog/category38/category43/product14737.shtml>
 20. <http://tck-zel.ru/pages/katalog/ehlektrozaschitnye-sredstva/zazemlenija-perenosnye-i-shtangi-operativnye.php>
 21. <http://www.ladders.ru/10.php>
 22. <http://www.promsiz.com.ua/goods/8/2>
 23. <http://www.yarti.ru/?id=17>
 24. <http://www.eletorg.ru/descriptions-260.html>
 25. <http://www.ntzemi.ru/catalog/electro-products/iatp/>
 26. <http://www.vmc.expo.ru/trud/sosud2.html>
 27. <http://www.transform.ru/pages/question&answer/6larionov/6larionov.htm#я1>
 28. <http://www.transform.ru/pages/question&answer/6larionov/6larionov.htm>
 29. <http://www.vmc.expo.ru/trud/electro1.html>
 30. <http://www.vmc.expo.ru/trud/med/elektrotravm.html>
 31. <http://www.vmc.expo.ru/trud/med/reanim.html>
 32. <http://www.armavirisma.ru/catalog/42/>
 33. <http://www.firmawell.ru/pages/27>

-
34. <http://www.tinko.ru/files/images/catalog/8/big/23039.jpg>
 35. <http://resurs-td.ru/getimage.php?id=570>
 36. <http://www.complexdoc.ru/documents/10786/10786.files/image016.gif>
 37. <http://www.gostrf.com/Basesdoc/11/11903/x024.gif>
 38. <http://www.stroygramota.ru>

Зміст

<i>Вступ</i>	3
Модульна програма дисципліни “Основи охорони праці”	5
<i>Критерії оцінювання навчальних досягнень студентів з дисципліни “Основи охорони праці”</i>	12
ВХІДНИЙ БЛОК	18
ІНФОРМАТИВНО-ТЕОРЕТИЧНИЙ БЛОК	21
Тема 5.	
Безпека технологічного обладнання та технологічних процесів	21
План теми 5	21
5.1. Загальні вимоги безпеки до технологічного обладнання та процесів	21
5.2. Вимоги безпеки до посудин, що працюють під тиском	26
5.3. Безпека при експлуатації балонів	39
5.4. Безпека при експлуатації котельних установок	48
5.5. Безпека при експлуатації компресорних установок	53
5.6. Безпека при експлуатації трубопроводів	56
5.7. Безпека при вантажно-розвантажувальних роботах	60
5.8. Безпека вантажопідіймального обладнання	65
5.9. Безпека внутрішньозаводського транспорту	74
5.10. Безпека внутрішньоцехового транспорту	78
<i>Питання до теми 5 для самоперевірки та контролю засвоєння знань</i>	82
Глосарій до теми 5	82
Рекомендована література до теми 5	86
Перелік законодавчих та нормативно-правових актів з охорони праці до теми 5	87

ПРАКТИЧНИЙ БЛОК..... 89

Лабораторно-практична робота № 4
“Кольори безпеки та знаки безпеки праці” 89

ІНФОРМАТИВНО-ТЕОРЕТИЧНИЙ БЛОК..... 116

Тема 6. Електробезпека 116

План теми 6..... 116

6.1. Електротравматизм та дія електричного струму
на організм людини 116

6.2. Фактори, що впливають
на наслідки ураження електричним струмом 123

6.3. Класифікація приміщень за ступенем небезпеки ураження
електричним струмом 131

6.4. Умови ураження людини небезпечним струмом 132

6.5. Система засобів і заходів
безпечної експлуатації електроустановок..... 143

6.6. Технічні засоби безпечної експлуатації електроустановок 143

6.7. Система електрозахисних засобів..... 162

6.8. Організація безпечної експлуатації електроустановок..... 170

6.9. Надання першої допомоги
при ураженні електричним струмом 178

Питання до теми 6
для самоперевірки та контролю засвоєння знань..... 190

Глосарій до теми 6..... 191

Рекомендована література до теми 6 195

Перелік законодавчих та нормативно-правових актів
з охорони праці до теми 6 196

ІНФОРМАТИВНО-ТЕОРЕТИЧНИЙ БЛОК..... 198

Тема 7. Пожежна безпека 198

План теми 7..... 198

7.1. Основні поняття та значення пожежної безпеки..... 198

7.2. Небезпечні та шкідливі фактори, пов’язані з пожежами 199

7.3. Основні причини пожеж 202

7.4. Пожежонебезпечні властивості матеріалів і речовин.....	204
7.5. Пожежовибухонебезпечність об'єкта	220
<i>Питання до теми 7</i>	
<i>для самоперевірки та контролю засвоєння знань</i>	229
Глосарій до теми 7	230
Рекомендована література до теми 7	234
Перелік законодавчих та нормативно-правових актів з охорони праці до теми 7	236
ІНФОРМАТИВНО-ТЕОРЕТИЧНИЙ БЛОК	237
Тема 8. Система попередження пожеж та пожежного захисту	237
План теми 8.....	237
8.1. Загальні поняття з пожежної безпеки.....	237
8.2. Система попередження пожеж.....	239
8.3. Система пожежного захисту	245
8.4. Попередження розповсюдження пожежі	247
8.5. Забезпечення безпечної евакуації людей	256
8.6. Пожежна сигналізація, оповіщення та зв'язок	264
8.7. Способи та засоби гасіння пожеж.....	273
8.8. Система організаційно-технічних заходів	307
<i>Питання до теми 8</i>	
<i>для самоперевірки та контролю засвоєння знань</i>	323
Глосарій до теми 8	324
Рекомендована література до теми 8	328
Перелік законодавчих та нормативно-правових актів з охорони праці до теми 8	330
ПРАКТИЧНИЙ БЛОК	332
Лабораторно-практична робота № 5	
“Первинні засоби пожежогасіння”	332
БЛОК САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ СТУДЕНТІВ	361
Самостійна робота до модуля 2	
“Основи безпеки праці, пожежної безпеки”	361

1. Загальні положення.....	361
2. Тематика завдань для самостійної роботи	362
3. Методичні рекомендації щодо виконання самостійної роботи	366
КОНТРОЛЬНО-ОЦІНЮЮЧИЙ БЛОК	369
Тестовий контроль до модуля 2	
“Основи безпеки праці, пожежної безпеки”	369
Тестові завдання (варіант 1).....	369
Тестові завдання (варіант 2).....	373
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	378

Навчальне видання

**Ельвіза Нуріївна Абільтарова,
Микола Савич Корець,
Сергій Микитович Яшанов**

Основи охорони праці

МОДУЛЬ 2 ОСНОВИ БЕЗПЕКИ ПРАЦІ, ПОЖЕЖНОЇ БЕЗПЕКИ

Навчально-методичний посібник

Частина 2

Редактори – Т. Меркулова, Т. Ветраченко
Оригінал-макет – Т. Меркулова



Підписано до друку *11 січня 2012 р.*
Формат 60x84/16 Папір офсетний. Гарнітура Таймс. Друк офсетний.
Умовн. друк. аркушів 24,18. Облік видав арк. 13,06.
Наклад 300 прим.
Віддруковано з оригіналів

Видавництво Національного педагогічного університету
імені М. П. Драгоманова. 01030, м. Київ, вул. Пирогова, 9.
Свідоцтво про реєстрацію № 1101 від 29.10.2002
(044) 239-30-26