



Національний університет  
водного господарства та природокористування

Міністерство освіти і науки України  
Національний університет водного господарства та природокористування

Кафедра охорони праці і безпеки життєдіяльності

**064 - 215**

### **Методичні вказівки**

до виконання лабораторних робіт з дисципліни

#### **"Основи охорони праці"**

студентами всіх напрямів підготовки НУВГП  
денної форми навчання

**(Лабораторні роботи № 4 – 7)**



Національний університет  
водного господарства та природокористування

Рекомендовано науково -  
методичною  
радою НУВГП  
Протокол № 1  
від 25.09.2013 р.

Рівне 2013



Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт з дисципліни "Основи охорони праці" студентами всіх напрямів підготовки НУВГП денної форми навчання (Лабораторні роботи № 4 - 7) / Кухнюк О.М., Поліщук-Герасимчук Т.О., Довбенко В.С., Богданенко О.В. - Рівне: НУВГП, 2013 - 42 с.

**Упорядники:** О.М. Кухнюк, канд. техн. наук, доцент, Т.О. Поліщук-Герасимчук, канд. техн. наук., старший викладач, В.С. Довбенко, асистент, О.В. Богданенко, асистент.

**Відповідальний за випуск:** В.Л. Филипчук, д-р техн. наук, професор, завідувач кафедри охорони праці і безпеки життєдіяльності

## ЗМІСТ

Рекомендації до виконання лабораторних робіт .....	3
<b>Лабораторна робота №4</b>	
Вимірювання та оцінка освітленості робочих місць .....	3
<b>Лабораторна робота №5</b>	
Вимірювання рівнів шуму і оцінка звукоізолюючих властивостей матеріалів .....	9
<b>Лабораторна робота №6</b>	
Дослідження вібрації .....	15
<b>Лабораторна робота №7</b>	
Первинні засоби пожежогасіння .....	24
Література .....	41

© Кухнюк О.М.,  
Поліщук – Герасимчук Т.О.  
Довбенко В.С.  
Богданенко О.В., 2013  
© НУВГП, 2013



## Рекомендації до виконання лабораторних робіт

Виконання лабораторної роботи розпочинається із ознайомлення з основними теоретичними положеннями та методикою виконання роботи. Після цього приступають до підготовки лабораторної установки. Включення приладів установки дозволяється після їх перевірки викладачем.

Лабораторні роботи необхідно виконувати з дотриманням основних правил безпеки праці та пожежної профілактики.

Звіти з лабораторних робіт оформляють в окремому зошиті, який студент здає викладачу після виконання всієї програми дисципліни.

Методичні вказівки розроблено відповідно до кваліфікаційних вимог для студентів всіх спеціальностей.

### Лабораторна робота № 4

#### Вимірювання та оцінка освітленості робочих місць

Мета роботи: визначити освітленість, яка необхідна для виконання різних видів робіт.

Задачі роботи: ознайомитись з будовою та принципом дії вимірювальної апаратури; визначення освітленості при різному розташуванні лампи щодо робочої поверхні, аналіз ефективності різних джерел світла.

Знання, набутті при виконанні роботи: вивчити призначення різних систем освітлення; методику виміру освітленості; ефективність різних джерел світла.

Практичні навички: вміти користуватися приладами для виміру освітленості та оцінювати стан освітленості робочих місць.

#### Короткі теоретичні відомості

Нормальна освітленість робочих місць поліпшує умови зорової роботи, збільшує швидкість розрізнення окремих деталей, сприяє підвищенню уваги. Усе це позитивно впливає на збереження здоров'я людини, підвищення працездатності, зниження небезпеки виникнення травматизму. Тому раціональне освітлення робочих місць на будівельних майданчиках і у виробничих приміщеннях є одним з факторів, що забезпечують здоров'я і безпечні умови праці.



Довжина хвиль сонячного випромінювання, що досягає земної поверхні, знаходиться в межах 290-3400 нм (нанометрів); ультрафіолетові промені 290-380 нм; видима частина спектра 380-770 нм; інфрачервоні промені – 760-3400 нм.

Весь комплекс випромінювання видимої частини спектра сприймається людиною як білий колір.

**Світлотехнічні величини** вимірюються в наступних одиницях:

- **світловий потік ( $\Phi$ )** – потужність променистої енергії, яка оцінюється за створеним нею світловим випромінюванням – вимірюється в люменах (**лм**);

- **сила світла ( $I$ )** – світловий потік, віднесений до просторової одиниці (тілесний кут  $\omega$ ) – у канделах (**кд**);

$$I = \frac{\Phi}{\omega}$$

- **освітленість ( $E$ )** – відношення світлового потоку до площі освітлюваної поверхні – у люксах (**лк**).

$$E = \frac{\Phi}{S}$$

Зорове сприйняття будь-якого предмета залежить від декількох умов: освітленості об'єкта, від фону (поверхні, на якій він розглядається), від контрасту предмета з фоном.

Відношення відбитого від поверхні світлового потоку до падаючого називається **коефіцієнтом відбиття**.

Фон вважається **світлим** – при коефіцієнті відбиття поверхні більшим за 0,4; **середнім** – від 0,2 до 0,4; **темним** – при коефіцієнті відбиття менше, ніж 0,2.

**Штучне освітлення** може бути двох систем – загальне і комбіноване (при цьому до загального освітлення додається місцеве). Штучне освітлення поділяється на робоче, аварійне, охоронне, чергове. Аварійне освітлення поділяється на освітлення безпеки і евакуаційне.

**Робоче освітлення** - освітлення, яке забезпечує нормовані освітлювальні умови (освітленість, якість освітлення) в приміщеннях і в місцях виконання робіт поза будинками.

**Евакуаційне освітлення** - освітлення для евакуації людей із приміщення при аварійному відключенні робочого освітлення.



*Освітлення безпеки* - освітлення для продовження роботи при аварійному відключенні робочого освітлення.

*Охоронне освітлення* - освітлення вздовж межі території, що охороняється.

*Чергове освітлення* - освітлення за відсутності основного робочого процесу.

Для штучного освітлення застосовують лампи розжарювання, газорозрядні та світлодіодні лампи.

Прості по конструкції **лампи розжарювання** зручні в експлуатації і мають низьку вартість. Однак, при цьому, коефіцієнт корисної дії їх складає близько 3–5%, невеликий термін дії (1000 год), а спектр випромінювання несприятливий для зору. Крім того, в таких ламп висока температура нагрівання і яскравість.

У **газорозрядних ламп** більш високий ККД ( $\approx 15-20\%$ ), значний термін дії ( $\approx 5000$  год); близький до природного світла спектр випромінювання, низька температура нагрівання і невисока яскравість. Проте їх недоліками є складність конструкції і висока вартість. Крім того, в газорозрядних лампах є пульсуючий світловий потік, що може викликати явище стробоскопічного ефекту (зорове сприйняття об'єктів, що обертаються, рухаються чи змінюються в умовах мерехтіння світлового потоку, спотворюється і створює видимість нерухомості об'єкта. Це явище виникає при збіганні частоти обертання об'єкта і частоти зміни світлового потоку).

### **Опис лабораторної установки**

Для виміру освітленості застосовують люксметри (Ю-116, Ю-17, Ю-117). Принцип дії люксметра заснований на явищі фотоелектричного ефекту. Основними частинами приладу є фотоелемент і вимірювальний прилад (рис.4.1).

Перед початком виміру необхідно підготувати люксметр до роботи:

- а) підключити фотоелемент до вимірювального приладу;
- б) на фотоелемент встановити відповідний світлофільтр (з коефіцієнтом поглинання 10, 100 або 1000).

Необхідно пам'ятати, що похибка люксметра має максимальну величину на початку шкали. Фотоелемент установлюють на поверхні столу в місці, де потрібно виміряти освітленість.



При натисnutí правій кнопці переключення діапазонів вимірювання, покази освітленості знімають з верхньої шкали люксметра. Отримане значення необхідно помножити на відповідний коефіцієнт поглинання світло - фільтра.

Якщо стрілка відхиляється менше, ніж на 10 поділок, то потрібно натиснути ліву кнопку переключення діапазонів вимірювання, в результаті чого покази освітленості знімаються з нижньої шкали люксметра, а їх значення множаться на відповідний коефіцієнт поглинання світлофільтра.

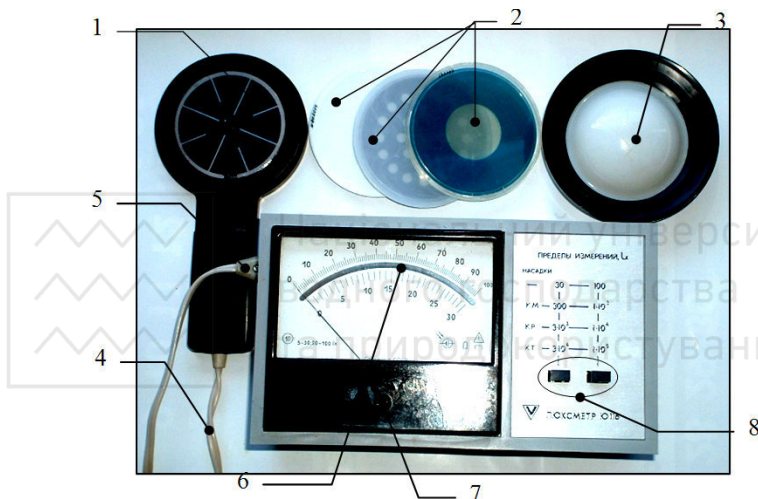


Рис. 4. 1 Прилад для вимірювання освітленості “Люксметр Ю-116”.

1 – селеновий фотоелемент; 2 – фільтр світлопоглинач (М, Р або Т); 3 – напівсферична насадку; 4 – з’єднувальний кабель; 5 – розетка; 6 – стрілочний індикатор; 7 - коректор; 8 - кнопки переключення діапазонів

### **Вимоги безпеки праці при виконанні лабораторної роботи**

Виконання роботи передбачає використання електрообладнання, а саме різних видів ламп: розжарення, газорозрядних, світлодіодних, які потребують, при підключенні, значного діапазону змінної та постійної напруги від 12 до 220 В, тому забороняється:



• застосовувати для сполучень дроти з пошкодженою ізоляцією;

- вимірювати напругу та струм приладами з неізольованими штекерами, щупами, дротами;
- вмикати без дозволу викладача апаратуру, макети, вимірювальні прилади без попередньої перевірки правильності підключення з'єднувальних проводів до приладів;
- залишати без нагляду увімкнене електрообладнання;
- виконувати ремонт лабораторного обладнання;
- використовувати світлодіодні лампи при направленні їх безпосередньо в очі без захисної арматури.

### Порядок виконання роботи

1. Визначити залежність освітленості від висоти підвісу світильника.

Світильник встановити на штанзі (4) (рис. 4.2) на висоті 0,2 м. Фотоелемент покласти на стіл (5) під світильником на перетині лінії 0 – 0. Зняти покази по відповідній шкалі локсметра. Пересуваючи елемент по горизонталі в точки 20, 40, 60 і 80 см, виміряти освітленість.

В такій же послідовності провести вимірювання освітленості при різній висоті підвісу світильника – 0,4; 0,6; 0,8; 1,0 м. Отримані результати занести в табл.4.1.

**Таблиця 4.1.**

Результати вимірювань освітленості, лк

Відстань по горизонталі	Висота підвісу світильника				
	0,2 м	0,4 м	0,6 м	0,8 м	1,0 м
0 м					
20 см					
40 см					
60 см					
80 см					

Побудувати графічні залежності освітленості на поверхні столу від відстані по горизонталі при фіксованій висоті світильника. Зробити висновки.



Рис. 4.2. Загальний вигляд лабораторної установки:

- 1 - люцетта; 2 - люмінесцентна лампа; 3 - куля молочного скла;  
4 - штанга; 5 - робоча поверхня.

## 2. Дослідження комбінованого освітлення.

Включити один із верхніх світильників 1, 2, 3 (рис. 4.2). Визначити освітленість у точці 20. Включити лампу, що знаходиться на штативі (4). Визначити освітленість в цій точці при різній висоті підвісу світильника – 0,4; 0,6; 0,8; 1,0 м. Отримані результати занести в табл. 4.2. Визначити в кожному випадку загальне освітлення у відсотках.

Для уникнення значних світлових контрастів між робочим місцем і навколишнім простором загальне освітлення повинно складати не менше 10%.





Таблиця 4.2.

Результати вимірювання комбінованого освітлення

Висота підвісу світильника	0,2 м	0,4 м	0,6 м	0,8 м	1,0 м
Освітленість від системи загального освітлення $E_1$ , лк					
Освітленість від системи комбінованого освітлення $E_2$ , лк.					
Частка загального освітлення, %					

3. Порівняння ефективності різних джерел світла.

Виміряти освітленість, що створюється окремими світильниками. Записати покази амперметра та вольтметра при включенні кожного світильника. Отримані результати занести в табл. 4.3. Зробити висновки про економічність різних видів світильників.

та природокористування

Таблиця 4.3.

Ефективність освітленості різними світильниками

Види світильників	Освітленість $E$ , лк	Сила струму $I$ , А	Напруга $U$ , В	Потужність $P$ , Вт	Відношення $E/P$
1. Світильник прямого світла					
2. Люмінесцентна лампа					
3. Куля молочного скла					
4. Люцетта					



## Зміст звіту

1. Назва, мета і задачі роботи.
2. Короткий опис загальних положень.
3. Схема люксметра Ю-116.
4. Результати вимірювань та висновки на підставі аналізу отриманих даних і розрахунків.

### Лабораторна робота №5 Вимірювання рівнів шуму і оцінка звукоізолюючих властивостей різних матеріалів

Мета роботи: вивчити параметри шуму та методи їх вимірювання.

Задачі роботи: виміряти рівні шуму різних джерел, визначити ефективність звукоізоляції різних матеріалів (екранів).

Знання, набуті при виконанні роботи: вивчити параметри шуму, принцип дії приладів для вимірювання параметрів шуму, методи проведення вимірювань.

Практичні навички: вміти користуватись апаратурою для вимірювання рівня шуму; проаналізувати отримані частотні характеристики шуму.

### Короткі теоретичні відомості

**Шумом** називається хаотичне поєднання різних за частотою і силою звуків, що заважають людині працювати і відпочивати.

Сильний шум згубно діє на організм людини - викликає послаблення слуху, захворювання нервової та нервово-судинної систем, знижує працездатність людини. Під дією шуму у працюючих послаблюється увага, що сприяє виникненню нещасних випадків.

Звук характеризується частотою коливань повітряного середовища  $f$  (Гц) і звуковим тиском  $P$  (Н/м<sup>2</sup>), що створюється в цьому середовищі.

**Частота коливань** визначає тон звуку. Вухо людини може відчувати звуки з частотами від 20 до 20000 Гц.

На практиці зазвичай вимірюють не звуковий тиск, а його рівень, тобто відношення виміряного тиску  $P$  до мінімального тиску  $P_0$



(порогу чутливості при частоті 1000 Гц), що відчуває людина. Відношення звукових тисків виражають в логарифмічній формі

$$L = 20 \lg \frac{P}{P_0}$$

де  $L$  - рівень звукового тиску, в дБ;  $P$  - тиск, що створюється вимірюваним звуком, в Па;  $P_0 = 2 \cdot 10^{-5}$  Па (порог чутливості).

При такій системі оцінювання інтенсивності шуму, поріг чутливості характеризується рівнем  $L = 0$ , а при  $L = 120$  дБ настає поріг болювого відчуття.

Звуки різної частоти, при одному й тому ж рівні звукового тиску, діють на людину неоднаково: високочастотні звуки більш шкідливі ніж низькочастотні.

В зв'язку з негативною дією шуму на організм людини, санітарними нормами проектування підприємств ДСН 3.3.6.037-99 ("Санітарні норми виробничого шуму, ультразвуку та інфразвуку"), встановлені допустимі рівні звукового тиску (табл. 5.1.), величина яких залежить від характеру роботи. При цьому для високочастотних шумів допустимі рівні нижчі, ніж для низькочастотних. Проте не завжди є можливість виконати частотний аналіз шуму, тому нормами встановлені також загальні його рівні (в дБА), що відповідають об'єктивній оцінці шуму органами слуху людини.

Рівень звукового тиску вимірюють шумомірами, за допомогою яких здійснюється загальна оцінка шуму по шкалі А (в дБА). При необхідності визначення частотного аналізу шуму, використовують спеціальні пристрої-аналізатори, які вказують рівні звукового тиску при різних частотах.

Одним із способів зниження рівня шуму на робочих місцях є влаштування звукопоглинаючих екранів (перегородок, стін, кожухів та ін.) на шляху його поширення. Ефективність таких екранів залежить від товщини і властивостей матеріалів з яких вони виготовлені. В даній роботі буде проводитись оцінка різних екранів, їх ефективність можна визначити як *величиною зниження рівня шуму* в дослідній точці  $\Delta L$  (в дБА), так і ступенем зниженням в ній звукового тиску

$$\frac{P_1}{P_2} = 10^{\left(\frac{\Delta L}{20}\right)}$$



де  $P_1$  і  $P_2$  – звукові тиски, що сприймаються шумоміром до і після встановлення екрана.

**Таблиця 5.1.**

## Допустимі рівні звукового тиску

Робочі місця	Частота звуків, Гц								Рівень шуму в дБА
	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	
	Рівні звукового тиску, в дБ								
1. Конструкторське бюро, приміщення для приймання хворих і т.п.	71	61	54	49	45	42	40	38	50
2. Приміщення управління (робочі кімнати)	79	70	68	58	55	52	50	49	60
3. Приміщення і ділянки точного збирання	83	74	68	63	60	57	55	54	65
4. Приміщення лабораторій	94	87	82	78	75	73	71	70	80
5. Робочі місця водіїв тракторів, с/г, земельних та шляхо-будівельних машин	95	87	82	78	75	73	71	69	80

**Опис лабораторної установки**

Лабораторний прилад представляє собою закриту камеру (рис.5.1) з внутрішньою порожниною і звукоізолюючими стінками (1). Камера складається з двох частин, між якими можна встановлювати екран (панель) (2), звукоізолюючі властивості якої необхідно визначити. В лівій частині камери встановлене джерело шуму (3), а в правій - мікрофон (4), з'єднаний з шумоміром (5).



Для вимірювання рівня шуму використовують шумоміри різних типів. Загальним для цих приладів є наявність перемикача рівнів, за допомогою якого можна включити наступні його значення: 10, 20, 30 ... 110 і 120 дБ.

Перш ніж розпочати вимірювання, прилад за спеціальною методикою "калібрують", тобто перевіряють правильність оцінки шумів, яка може порушуватися через виснаження батарей.

В лабораторній установці для вимірювання рівнів звукового тиску використано прилад ВШВ-1. Перед початком вимірювань необхідно провести електричну калібровку вимірювального приладу. Вимірювання рівнів звукового тиску проводиться по характеристиках «лин» і в октавних смугах частот.

Перемикачі приладу встановити в такі положення: «делитель 1» - 80, «делитель 2» - 40, «род измерения» - „лин”, «род работы» - «быстро», «звук-вибрация» - «звук».

Якщо стрілка приладу при вимірюванні знаходиться в лівій частині шкали, то необхідно її вивести в праву частину зміною положення перемикача «делитель 1», а потім «делитель 2».

Остаточний результат отримують додаванням показів перемикачів рівнів і стрілочного індикатора.

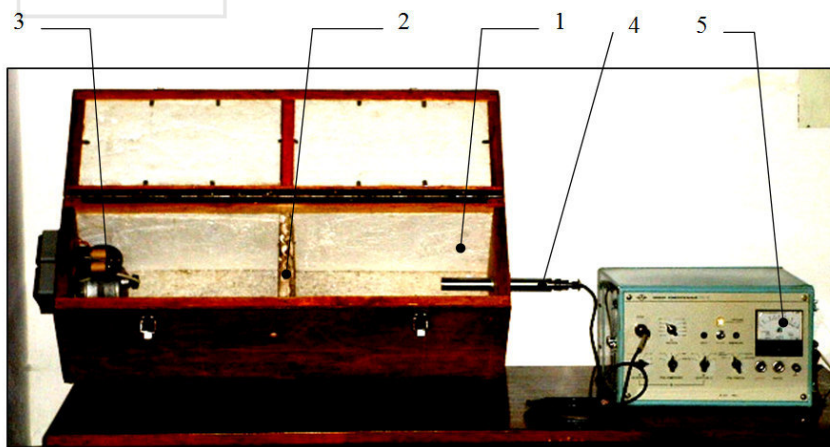


Рис.2.1. Лабораторна установка:

1 - звукоізолююча стінка; 2 - звукоізоляційний матеріал; 3 - джерело шуму; 4 - мікрофон; 5 - шумомір.



Вимірювання рівнів звукового тиску в октавних смугах частот проводять лише після вимірювань по характеристиці «лин». При цьому перемикач «род измерения» встановлюється в положення «фільтры», а перемикач «частота Hz» почергово в положення 16...8000 Гц.

При вимірюванні рівнів звукового тиску в октавних смугах частот користуються лише перемикачем «делитель 1», встановлюючи його в кожній октавній смузі частот в таке положення, при якому стрілка вимірювального приладу знаходиться в правій частині шкали.

### **Вимоги безпеки праці при виконанні лабораторної роботи**

1. Перевірити надійність ізоляції електропроводки під'єднувальних шнурів.
2. Перевірити чи немає пошкодження фазового або нульового провідників вилки.
3. Виконувати лабораторну роботу необхідно тільки з дозволу викладача, після перевірки знань та правил користування лабораторною установкою.
4. Варто дотримуватись вимог «Правил безпечної експлуатації електроустановок споживачів» НПАОП 40.1-1..21-98 при експлуатації приладу і лабораторного джерела шуму.

### **Методика проведення випробувань**

1. Включити аналізатор шуму.
2. Під'єднати аналізатор до шумоміра.

**Завдання 1.** Визначити рівні шуму і звукоізоляційні властивості різних матеріалів.

1. Провести вимірювання рівнів звукового тиску від різних джерел шуму без звукоізолюючих матеріалів.
2. Відкрити кришку і встановити екран (2) із звукоізолюючого матеріалу, ефективність якого досліджується.
3. Виконати вимірювання рівнів звукового тиску, послаблених дією звукоізоляційного екрана, що створюються різними джерелами шуму.
4. Повторити дослідження (п. 3), змінивши матеріал екрану.



5. Занести в табл. 5.2. отримані результати вимірювань рівнів звукового тиску для різних джерел шуму і різноманітних матеріалів звукоізолюючих екранів.

**Завдання 2.** Провести частотний аналіз рівнів звукового тиску.

1. Перемикач частотної характеристики шумоміра встановити в положення «**фільтри**».

2. Виміряти рівні звукового тиску при частотах 63, 125, 250, 500, 1000, 2000, 4000 і 8000. Отримані результати занести в табл. 5.3.

3. Порівняти отримані результати рівнів звукового тиску з нормативними показниками.

**Таблиця 5.2.**

Результати вимірювань рівнів шуму

Джерело шуму	Звукоізоляційний матеріал	Рівень шуму без звукоізоляції, дБА	Рівень шуму із звукоізоляцією, дБА	Величина зниження рівня шуму дБА	Ступінь зниження звукового тиску

**Таблиця 5.3.**

Результати аналізу спектра шуму

Вид робіт	Частота звуків, Гц								Рівень шуму, дБА
	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	
	Рівні звукового тиску, в дБА								
Згідно норм									
Згідно вимірювань									

**Зміст звіту**

1. Назва, мета і задачі роботи.
2. Короткі теоретичні положення.
3. Схема лабораторного приладу.
4. Результати вимірювань та висновки.



## Лабораторна робота №6 Дослідження вібрації

**Мета роботи:** провести санітарно-гігієнічну оцінку вібрації і визначити віброізолюючу здатність амортизаторів.

**Задачі роботи:** виміряти основні параметри вібрації за допомогою дослідної установки, співставити їх з допустимими (згідно з санітарно-гігієнічними нормами).

**Знання, набуті при виконанні роботи:** вивчити параметри вібрації та методику їх визначення; встановити вплив вібрації на організм людини; ознайомитись з нормуванням параметрів вібрації (ГОСТ 12.1.012-90 Вибрационная безопасность. Общие требования), (ДСН 3.3.6.039-99 Державні санітарні норми виробничої загальної та локальної вібрації).

**Практичні навички:** вміти користуватись апаратурою для виміру параметрів вібрації, оцінити та проаналізувати отримані параметри.

### Короткі теоретичні відомості

Механічна система, що складається із елементів, яким притаманні пружність і вага, в результаті прикладання зусиль може бути приведена у коливальний рух.

**Вібрацією в техніці** називають процес поширення механічних коливань у твердому тілі. Явище вібрації широко поширене в різноманітних технологічних процесах, будівництві інших галузях народного господарства.

**Вібрація з фізичної точки зору** характеризується частотою коливань  $f$ , амплітудою віброзміщення  $A$ , коливальною швидкістю  $V$ , коливальним прискоренням  $W$ .

Частота гармонійного коливального руху (Гц)

$$f = \frac{n}{60},$$

де  $n$  – число обертів за хвилину.

Віброшвидкість  $V$ , м/с і віброприскорення  $W$ , м/с<sup>2</sup>, у випадку гармонійних коливань визначаються за формулами

$$V = 2\pi fA,$$

$$W = 4\pi^2 f^2 A$$





Крім того, вібрація оцінюється відносною величиною, вираженою в децибелах - рівень віброшвидкості, *дБ* (ДСТУ ГОСТ 12.1.012:2008)

$$L_v = 20 \lg \frac{V}{V_o},$$

де  $V_o = 5 \cdot 10^{-8}$  – опорна віброшвидкість, м/с;  $V$  – середньоквадратичне значення віброшвидкості, м/с.

Рівень загальної вібрації оцінюється по спектру віброшвидкості (табл. 6.1.). При частоті до 11 Гц нормованим параметром є віброзміщення (табл. 6.2.). Рівень місцевої вібрації оцінюється окремо (табл. 6.3.).

**Таблиця 6.1.**

Гранично допустимі рівні загальної вібрації  
(транспортна)

Показник	Діапазон граничних частот, Гц					
	1,6-2,5	3,15-5	6,3-10	12,5-20	25-40	50-80
	Середньгеометрична частота, Гц					
	2	4	8	16	31,5	63
Рівень Віброшвидкості, <i>дБ</i>	123	114	108	107	107	107
Віброшвидкість, м/с	$7,1 \cdot 10^{-2}$	$2,5 \cdot 10^{-2}$	$1,3 \cdot 10^{-2}$	$1,1 \cdot 10^{-2}$	$1,1 \cdot 10^{-2}$	$1,1 \cdot 10^{-2}$

**Таблиця 6.2.**

Гранично допустимі рівні загальної вібрації  
(транспортно - технологічна)

Показник	Діапазон граничних частот, Гц					
	1,6-2,5	3,15-5	6,3-10	12,5-20	25-40	50-80
	Середньгеометрична частота, Гц					
	2	4	8	16	31,5	63
Рівень Віброшвидкості, <i>дБ</i>	117	108	102	101	101	101
Віброшвидкість, м/с	$3,5 \cdot 10^{-2}$	$1,3 \cdot 10^{-2}$	$0,63 \cdot 10^{-2}$	$0,56 \cdot 10^{-2}$	$0,56 \cdot 10^{-2}$	$0,56 \cdot 10^{-2}$



Таблиця 6.3.

Гранично допустимі рівні загальної вібрації  
(технологічна)

Показник	Діапазон граничних частот, Гц					
	1,6-2,5	3,15-5	6,3-10	12,5-20	25-40	50-80
	Середньгеометрична частота, Гц					
	2	4	8	16	31,5	63
Рівень віброшвидкості, дБ	108	99	93	92	92	92
Віброшвидкість, м/с	$1,3 \cdot 10^{-2}$	$0,45 \cdot 10^{-2}$	$0,22 \cdot 10^{-2}$	$0,20 \cdot 10^{-2}$	$0,20 \cdot 10^{-2}$	$0,20 \cdot 10^{-2}$

**Вплив вібрації на людину.** Коливання механічних тіл з частотою до 20 Гц сприймаються організмом людини як вібрація, а коливання з частотою вище 20 Гц – одночасно як вібрація і звук.

В залежності від впливу на людину, вібрація поділяється на загальну, що призводить до коливання всього тіла, і місцеву, що спричиняє коливання окремих його частини. Коливання з частотою 8 Гц – резонансні для органів черевної порожнини, а 17-25 Гц – для голови людини, тому неважко передбачити, що коливання з такими частотами можуть викликати механічне ушкодження органів людини. Систематичний вплив загальної вібрації є причиною виникнення професійного захворювання - віброхвороби. На сьогодні ефективно лікування цього захворювання можливе лише на початкових стадіях.

Місцева вібрація викликає спазми судин, впливає на нервові закінчення кінцевих фаланг пальців з наступним поширенням на кисть і передпліччя.

Важливим заходом захисту робочих місць від вібрацій є віброізоляція джерела вібрації або робочого місця. Зниження вібрації досягається встановленням пружних елементів (амортизаторів) між джерелом вібрації та основою (активна віброізоляція) або між віброуючою основою і робочим місцем (пасивна віброізоляція).

Амортизатори виготовляються із металевих пружин, різних сортів



гуми, пружних конструкцій із пластмас, пружних оболонок із стиснутим повітрям та ін.

Основним показником, що характеризує якість віброізоляції будь-якої машини вагою  $m$ , встановленої на амортизаторах жорсткістю  $K$ , є коефіцієнт передачі  $\mu$ . Коефіцієнт передачі показує, яка частина динамічної сили  $F$ , збудженої в джерелі вібрації, передається через амортизатори до основи. Коефіцієнт передачі визначається за наступною залежністю:

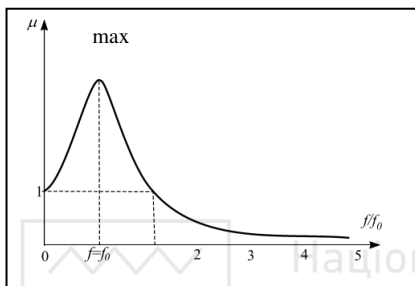


Рис. 6.1. Залежність коефіцієнта передачі  $\mu$  від відношення  $f/f_0$ .

$$\mu = \frac{F_{осн}}{F} = \frac{1}{\left[ \frac{f}{f_0} \right]^2 - 1},$$

де -  $f_0$  - частота власних коливань віброізолюваної системи, встановленої на пружинні амортизатори, Гц;  $f$  - частота вимушених коливань джерела вібрації, Гц

На рис.6.1. представлена залежність коефіцієнта передачі від співвідношення частот  $f/f_0$ . Як видно із графіка, амортизатори починають виконувати віброізолюючу функцію при співвідношенні  $f/f_0 > \sqrt{2}$ . При  $f=f_0$  виникає явище резонансу і в цьому випадку амортизатори не знижують, а навпаки - збільшують динамічні сили, що передаються на основу. Правильно запроектовані і якісно виготовлені амортизатори повинні мати коефіцієнт передачі не менше 1/40.

### Опис лабораторної установки

Дослідження вібрації проводиться на спеціальній лабораторній установці (рис.6.2). Як джерело вібрації використаний електродвигун на валу якого закріплений дебаланс (1). Заміри проводять за допомогою низькочастотного вимірювального апарата ВШВ-1 (2) на поверхнях (3,4,5), що імітують антивібраційний захист.



Для виміру параметрів вібрації можуть використовуватися механічні ручні вібрографи типу ВР-1, що дозволяють визначати амплітуду коливань від 0.05 до 6 мм і частоту від 5 до 100 Гц.

### **Вимоги безпеки праці при виконанні лабораторної роботи**

1. Виконувати роботу з вказівки викладача тільки бригадою, не менше чим з двох студентів.

2. Необхідно пам'ятати, що живлення лабораторної установки здійснюється небезпечною для життя напругою 220 В змінного струму. Щоб виключити нещасні випадки забороняється працювати на лабораторній установці зі знятими запобіжниками на клеммах автотрансформатора.

3. Після експериментального визначення параметрів вібрації необхідно вимкнути живлення на всіх блоках установки витягнувши вилку з розетки електромережі.

4. При експлуатації приладу ВШВ-1 треба дотримуватися вимог «Правил безпечної експлуатації електроустановок споживачів» НПАОП 40.1-1.21-98.

### **Порядок виконання роботи.**

Вимірювання параметрів вібрації за допомогою **ВШВ-1:**

1. Встановити датчики (віброперетворювачі Д13) на поверхнях 3, 4, 5 (рис. 6.2.).

2. Під'єднати до розетки «**виход**» вимірювального приладу (рис.6.3.) кабель з підсилювачем ПМ-4.

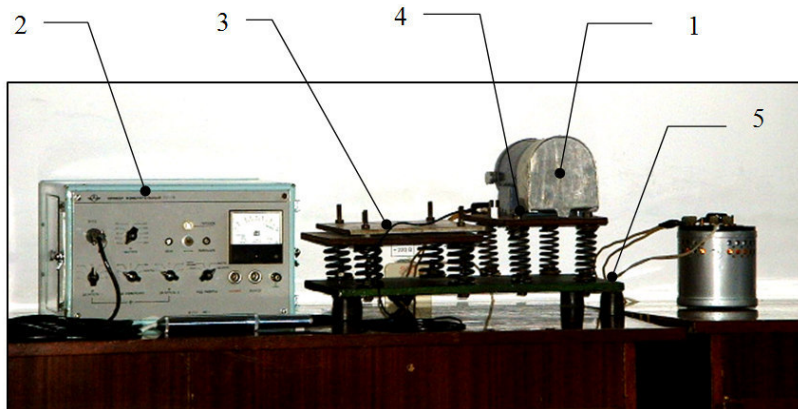


Рис. 6.2. Лабораторна установка для вимірювання вібрації



3. Ввімкнути вимірювальний прилад і встановити перемикач «**род работы**» в положення «**контр. питания**». При цьому сигнальна лампа повинна блимати, а стрілка індикатора знаходитись в секторі «батарея».

4. Перемикачі вимірювального приладу встановити в такі положення: «**делитель 1**» - 80, «**делитель 2**» - 40, «**род измерения**» - „лин”, «**род работы**» - «**быстро**», «**звук-вибрация**» - «**вибрация**».

Якщо при вимірюваннях стрілка приладу знаходиться в лівій частині шкали, вона виводиться в праву частину зміною положення перемикача «**делитель 1**», а потім «**делитель 2**».

Результат вимірювання рівня віброшвидкості визначається за формулою

$$L_v = D1 + D2 + П + K_i + K_o$$

де  $D1$  – положення перемикача «**делитель 1**»;  $D2$  – положення перемикача «**делитель 2**»;  $П$  – значення на шкалі стрілочного індикатора;  $K_i$  – коефіцієнт послаблення інтегратора;  $K_o$  – поправка на коефіцієнт перетворення датчика Д13 (з паспортних даних  $K_i = 50$  дБ).

Поправку на коефіцієнт перетворення визначають по формулі:

$$K_o = 20 \cdot \lg \frac{K}{3,1}$$

де  $K$  - дійсне значення коефіцієнта перетворення при віброприскоренні  $1 \text{ м/с}^{-1}$ , яке вказане в паспорті на перетворювач (для датчика №6031,  $K = 6,7 \text{ мВс}^2/\text{м}$ , для №6024,  $K = 6,1 \text{ мВс}^2/\text{м}$ ).

При вимірюванні низькочастотних складових сигналу можуть виникати флуктуації стрілки приладу. Для ліквідації флуктуації необхідно перемикач «**род роботи**» встановити в положення «**медленно**».

Отримані результати вимірювань, обчислень і дані норм заносяться у таблицю 6.4. Віброшвидкість визначається за формулою

$$V = 10^{\frac{L_v}{20}} \times V_o$$

На підставі порівняння отриманих результатів із припустимими значеннями (відповідно ДСТУ 2300-93, ДСН 3.3.6.039-99, ССБП 12.1.003-83, САННіП №3044-84) в роботі необхідно зробити висновок про допустимість параметрів вібрації.



Рис.6.3. Прилад ВШВ-1

Таблиця 6.4.  
Результати дослідження параметрів вібрації за допомогою ВШВ-1

Показник		Діапазон граничних частот, Гц				
		12,5-20	25-40	50-80	88-176	176-352
		Средньгеометрична частота, Гц				
		16	31,5	63	125	250
Рівень віброшвидкості	Вимірний					
	Допустимий					
Віброшвидкість	Вимірня					
	Допустима					



Вимірювання рівня віброшвидкості в октавних смугах частот проводиться тільки після вимірювання загального рівня.

При цьому перемикач «**род измерения**» встановлюється в положення «**фильтры**», перемикач «**частота Hz**» почергово в положення 16...500.

При вимірюванні рівнів віброшвидкості в октавних смугах частот користуються лише перемикачем «**делитель 2**».

Експериментальне визначення ефективності віброізоляції.

В точках №1 і №2 виміряти загальний рівень віброшвидкості  $L_{v\text{заг}}$  і октавні рівні віброшвидкості  $L_v$  по смугах з середньгеометричними частотами 63, 125, 250 і 500 Гц. Результати вимірювань занести в таблицю 6.5.

**Таблиця 6.5.**

Результати вимірювань загальних та октавних рівнів  
віброшвидкості

	$L_{v\text{заг}}$	63	125	250	500
$L_{v1}$					
$L_{v2}$					
$B_i$					

1. Порахувати величину віброізоляції для загальних і октавних рівнів віброшвидкості по формулі:

$$B_i = L_{v1} - L_{v2}$$

2. Зробити висновки про ефективність віброізоляції.

Ефективність віброізоляторів:

$$\left[ \left( \frac{f}{f_0} \right)^2 - 1 \right] = 10^{\frac{B_i}{20}} \geq 40$$

Якщо  $10^{\frac{B_i}{20}} \geq 40$ , то дані віброізолятори забезпечують віброізоляцію робочого місця.

### Зміст звіту

1. Назва, мета і задачі роботи.
2. Короткий виклад загальних положень.
3. Схеми приладів і порядок застосування.
4. Результати вимірювань та висновки.



**Таблиця 6.6.**

**Гранично допустимі рівні локальної вібрації**

Середньо-геометричні частоти октавних смуг, Гц	Гранично допустимі рівні по осях $X_L$ , $Y_L$ , $Z_L$			
	віброшвидкість		віброприскорення	
	$m/c \cdot 10^{-2}$	дБ	$m/c^2$	дБ
8	2,8	115	1,4	73
16	1,4	109	1,4	73
31,5	1,4	109	2,7	79
63	1,4	109	5,4	85
125	1,4	109	10,7	91
250	1,4	109	21,3	97
500	1,4	109	42,5	103
1000	1,4	109	85,0	109

**Лабораторна робота №7**

**Тема: Первинні засоби пожежогасіння**

Мета роботи: ознайомитись з первинними засобами пожежогасіння, вивчити будову вогнегасників, принцип їх дії та області застосування.

Задачі роботи: вивчити будови, характеристику та принципи дії вогнегасників різного виду ВВ, ВВП, ВВПА, ВП, ВВК.

Знання, набуті при виконанні роботи: вивчити первинні засоби пожежогасіння, класифікацію типів вогнегасників, властивості вогнегасних речовин та послідовність дій при використанні різних типів вогнегасників.

Практичні навички: розрізняти та застосовувати необхідний тип вогнегасника в залежності від класу пожежі.

**Короткі теоретичні відомості**

Відповідно до Правил пожежної безпеки в Україні, затвердженим наказом Міністерства України з питань надзвичайних ситуацій від 19.10.2004 р. № 126, всі приміщення, споруди, устаткування мають бути забезпечені первинними засобами пожежогасіння.





Первинні засоби пожежогасіння призначені для ліквідації невеликих осередків пожеж, а також для гасіння пожеж у початковій стадії їх розвитку до прибуття підрозділів пожежної охорони.

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.

Засоби пожежогасіння повинні бути високоефективні, придатні до тривалого збереження, мати мінімальну токсичність, і по можливості, не руйнувати матеріальні цінності, що знаходяться в зоні горіння. Швидкість ліквідації пожежі залежить від організованості й уміння користатися первинними засобами пожежогасіння.

Необхідну кількість первинних засобів пожежогасіння визначають окремо для кожного поверху та приміщення, а також для відкритих установок.

Для зазначення місцезнаходження первинних засобів пожежогасіння слід установлювати вказівні знаки згідно ДСТУ ISO 6309:2007 "Протипожежний захист. Знаки безпеки. Форма та колір". Знаки повинні бути розміщені на видних місцях на висоті 2 - 2,5 м від рівня підлоги як усередині, так і поза приміщеннями (за потреби).

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), зображені на (рис. 7.1).

Покривала з негорючого теплоізоляційного полотна, грубововняної тканини або повсті повинні мати розмір не менш як 1×1 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: 2×1,5 м, 2×2 м. Покривала слід застосовувати для гасіння пожеж класів А, В, D, (Е).



Рис.7.1. Первинні засоби пожежогасіння

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 будинках тощо. їх кількість у приміщеннях визначається з розрахунку встановлення однієї бочки на 250 - 300 м<sup>2</sup> захисної 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 м<sup>3</sup> і бути укомплектовані пожежним відром місткістю не менше 0,008 м<sup>3</sup>.

Пожежні щити (стенди) встановлюються на території об'єкта з розрахунку один щит (стенд) на площу до 5000 м<sup>2</sup>.

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 × 2 м - 1 шт., гаки - 3 шт., лопати - 2 шт., ломы - 2 шт., сокири - 2 шт.

Ящики для піску повинні мати місткість 0,5, 1,0 або 3,0 м<sup>3</sup> та бути укомплектованими совковою лопатою.

Вмістилища для піску, що є елементом конструкції пожежного стенда, повинні бути місткістю не менше 0,1 м<sup>3</sup>. Конструкція ящика (вмістилища) повинна забезпечувати зручність діставання піску та виключати попадання опадів.



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.

Будівлі та споруди, які будуються та реконструюються, повинні бути забезпечені первинними засобами пожежогасіння з розрахунку:

- на  $200 \text{ м}^2$  площі підлоги - один вогнегасник (якщо площа поверху менша  $200 \text{ м}^2$  - 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  $200 \text{ м}^2$  площі покриття з утеплювачем та покрівлями з горючих матеріалів груп Г3, Г4 - один вогнегасник, бочка з водою, ящик з піском;
- на кожен люльку агрегату для будівництва градирень - по два вогнегасники;
- у місці встановлення теплогенераторів, калориферів - два вогнегасники та ящик з піском на кожен агрегат. У вищезазначених місцях слід застосовувати вогнегасники водопінні чи водяні місткістю 10 л або порошкові місткістю не менше 5 л.

На території будівництва в місцях розташування тимчасових будівель, складів, майстерень встановлюються пожежні щити (стенди) та бочки з водою.

Серед первинних засобів пожежогасіння найважливішу роль відіграють *вогнегасники*. Встановлено, що з використанням вогнегасників більшість загорань ліквідують протягом перших 4 хв. з моменту їх виникнення, тобто до прибуття пожежних підрозділів.

### **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.



## Класифікація вогнегасників

**За способом транспортування** вогнегасники поділяють на:

- переносні (повна маса яких не перевищує 20 кг);

Переносний вогнегасник - вогнегасник, за масою і конструктивним виконанням придатний для перенесення та застосування однією людиною.

- пересувні (повна маса яких перевищує 20 кг, але не більша 450 кг).

Пересувний вогнегасник - вогнегасник, змонтований на колесах чи візку, придатний для переміщення та застосування людиною.

Пересувні вогнегасники можуть мати одну або більше ємкостей для зарядки вогнегасною речовиною.

**За видом вогнегасної речовини** вогнегасники бувають:

- водяні (ВВ);
- водопінні (ВВП); водопінні аерозольні (ВВПА);
- порошкові (ВП);
- газові (ВГ) - вуглекислотні (ВВК), хладонові тощо;
- комбіновані.

**Вогнегасна речовина** - це речовина з фізико-хімічними властивостями, які дозволяють створити умови для припинення процесу горіння.

На даний час в Україні хладонові та комбіновані вогнегасники не виготовляються.

**За принципом витискання вогнегасної речовини** вогнегасники поділяються на:

- балони з газом - витискувачем (стиснений або зріджений газ);
- закачні.

**Газ - витискувач** - стиснений (або зріджений) газ, а також газ, утворюваний внаслідок хімічної реакції між компонентами заряду, який забезпечує утворення надлишкового тиску для витиснення вогнегасної речовини з вогнегасника.

**Вогнегасник закачний** - вогнегасник, корпус якого постійно знаходиться під надлишковим тиском газу - витискувача.

**За значенням робочого тиску** вогнегасники поділяються на:

- вогнегасники низького тиску - робочий тиск до 2,5 МПа включно при температурі навколишнього середовища  $20 (\pm 2)^\circ\text{C}$ ;



- **вогнегасники високого тиску** - робочий тиск понад 2,5 МПа при температурі навколишнього середовища  $20(\pm 2)^{\circ}\text{C}$ .

**За можливістю та способом відновлення технічного ресурсу** вогнегасники бувають:

- багаторазового використання (можна перезаряджати та ремонтувати);
- разового використання (не підлягають перезарядженню та ремонту).

Вогнегасник складається з корпусу для зберігання вогнегасної речовини або компонентів для її отримання, пристрою підготовки вогнегасної речовини та подавання до осередку пожежі (запірно-пускового механізм), з пристроїв, що запобігають перевищенню тиску допустимий і додатковому приведенню в дію, джерела надлишкового тиску (стиснений газ може міститись у корпусі вогнегасника).

Вогнегасники, масою номінального заряду вогнегасної речовини 3 кг та більше, повинні бути оснащені гнучким рукавом довжиною не менше 400 мм, а вогнегасники масою 5 кг і більше - не менше 500 мм.

Принцип дії вогнегасників полягає у створенні надлишкового тиску в корпусі (за винятком закачних) та витисненні його дією вогнегасної речовини в осередок пожежі.

### **Маркування вогнегасників**

Маркування кожного вогнегасника виконується відповідно до ДСТУ 3675-98 або ДСТУ 3734-98 (ГОСТ 30612-99) шляхом наклеювання фірмової етикетки на синтетичній основі, яка включає в себе *п'ять частин*.

*Перша частина* вказує:

- назву вогнегасника;
- вогнегасну здатність вогнегасника.

Назва вогнегасника включає позначення типу вогнегасника, великими літерами, та цифри. Цифра після позначення типу вогнегасника означає масу вогнегасної речовини у кілограмах, що міститься у його корпусі. Цифра після позначення аерозольного водопінного вогнегасника означає масу вогнегасної речовини в грамах, що міститься в його корпусі.

Кольоровий фон першої частини повинен бути наступним:



• для водяного вогнегасника - *синього кольору*;

• для водопінного вогнегасника - *зеленого кольору*;

• для порошкового вогнегасника - *білого кольору*;

• для газового вогнегасника (крім вуглекислотного) - *жовтого кольору*;

• для вуглекислотного вогнегасника - *чорного кольору*;

До *другої частини* входить:

• інструкція щодо застосування вогнегасника, а саме пояснювальний текст та піктограми;

• позначення класів пожеж у вигляді символів, для гасіння яких рекомендовано або не рекомендовано застосовувати вогнегасник (символи класів пожеж, для гасіння яких вогнегасник не придатний, мають бути перекреслені червоною діагональною лінією від верхнього лівого кута до нижнього правого кута символу).

*Третя частина* вказує на застереження, що стосуються токсичності та електричної безпеки в процесі застосування вогнегасника. Наприклад: "*Не придатний для гасіння пожежі електрообладнання, що перебуває під напругою*" або "*Придатний для гасіння пожежі електрообладнання, що знаходиться під напругою не більше 1000 В із відстані не менше 1 м*".

*Четверта частина* інформує:

• про те, що вогнегасник після кожного приведення в дію повинен пройти технічне обслуговування (повторне зарядження);

• про порядок технічного обслуговування вогнегасника та необхідність періодичних його перевірок;

• про вогнегасну речовину, яка застосовується (зокрема, назву та кількість добавок для водяних вогнегасників), газ - витискувач, а також вимоги до використання заміennих частин вогнегасника й заряду в процесі технологічного обслуговування;

• про вимоги до умов зберігання та експлуатації вогнегасника (запобігання прямій дії сонячних променів, нагрівальних приладів, агресивного середовища та ін.

*П'ята частина* вказує:

• інформацію про відповідального за вогнегасник (виробника або постачальника);

• інформацію про дату виготовлення вогнегасника та



проведення його останнього технічного обслуговування.

Маркування вогнегасників, призначених для використання на території України, повинно виконуватися державною мовою.

## Позначення типів вогнегасників Вогнегасник водяний (ВВ)

Водяний вогнегасник - вогнегасник із зарядом водної вогнегасної речовини (рис.7.2). Застосовується для гасіння пожеж класу А - твердих горючих матеріалів.

Водяні вогнегасники за видом струменя поділяються на:

- вогнегасники з компактним струменем;
- вогнегасники з розпилим струменем (середній діаметр крапель більше 100 мкм);
- вогнегасники з дрібнодисперсним розпилим струменем (середній діаметр крапель менше 100 мкм);



Принцип дії вогнегасників полягає у створенні надлишкового тиску в корпусі (за винятком закачних) та викиданні під його дією вогнегасної речовини в осередок пожежі. Як приклад, принцип дії найбільш вживаного водяного вогнегасника ВВ-9 із газовим балоном полягає у видаленні запобіжної чеки та натисканні й відпусканні кнопку, в результаті чого руйнується мембрана газового балону і газ - витискувач подається до корпусу, де утворюється надлишковий тиск. Після чого вогнегасник готовий до подавання вогнегасної речовини, а саме:

- необхідно спрямувати гнучкий рукав на осередок пожежі;
- натиснути на важіль управління подачею вогнегасної речовини, при цьому вогнегасна речовина під дією надлишкового тиску сифонною трубою та рукавом через насадку подається до осередку пожежі;



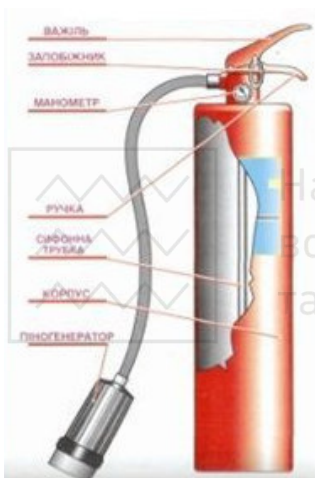


• для припинення подачі вогнегасної речовини необхідно відпустити важіль.

Забороняється застосовувати водяні вогнегасники для ліквідації пожеж обладнання, що перебуває під електричною напругою, а також для гасіння речовин, які вступають з водою в хімічну реакцію, що супроводжується інтенсивним виділенням тепла та розбризкуванням пального.

### Вогнегасник водопінний (ВВП)

Водопінний вогнегасник - вогнегасник із зарядом водопінної вогнегасної речовини (рис.7.3).



Вони призначені для гасіння легкозаймистих речовин, горючих речовин, та твердих горючих матеріалів, за винятком лужних і лужноземельних металів та їх карбідів, а також електроустановок, що знаходяться під напругою, оскільки до складу піни входить вода. Беручи до уваги те, що піна може мати певну хімічну агресивність, її не бажано використовувати для гасіння цінного устаткування та матеріалів.

Водопінні вогнегасники застосовуються для гасіння пожеж класів А та В.

Під час гасіння пожежі класу А вогнегасну піну середньої кратності необхідно подавати так, щоб утворювався шар, який покривав би охоплені полум'ям поверхні.

Під час гасіння пожежі класу В піну слід подавати обережно на охоплену полум'ям рідину так, щоб вона не розбризувалась. У разі гасіння рідини, що розливається, струмінь подають на поверхню горіння та навкруги, створюючи перешкоду поширенню вогню.

Гасіння пожеж водопінними вогнегасниками із зарядом піноутворююча низької кратності, рекомендується після початку видимого ефекту гасіння, викидання вогнегасної речовини здійснювати в переривчастому режимі.





Водопінні вогнегасники за параметрами формованого ними пінного потоку бувають:

- з генераторами піни низької кратності (кратність піни від 5 до 20 включно);
- з генераторами піни середньої кратності (кратність піни понад 20 до 200 включно);

Забороняється застосовувати водопінні вогнегасники для ліквідації пожеж обладнання, що перебуває під електричною напругою, а також для гасіння речовин, які вступають з водою в хімічну реакцію, що супроводжується інтенсивним виділенням тепла.

### **Вогнегасник водопінний аерозольний (ВВПА)**

Аерозольний водопінний вогнегасник - водопінний вогнегасник одноразового використання, з якого вогнегасна речовина подається в розпиленому вигляді (рис.7. 4).

Водопінними аерозольними вогнегасниками рекомендовано оснащувати громадські будинки та споруди, квартири житлових будинків, приміщення гуртожитків, будинки індивідуальної забудови, адміністративні та побутові будинки і приміщення та споруди промислових підприємств, лабораторні приміщення, гаражі та автомайстерні, кіоски та торговельні лотки.

Водопінні аерозольні вогнегасники також призначені для захисту від пожежі приміщень з наявністю ПЕОМ, телефонних станцій тощо, але в більшості застосовують як додаткові (допоміжні) типи вогнегасників.



Рис. 7. 4.  
ВВПА - 400

### **Вогнегасник порошковий (ВП)**

Порошковий вогнегасник - вогнегасник із зарядом вогнегасного порошку (рис. 7. 5).

Порошкові вогнегасники залежно від типу вогнегасного порошку застосовують для гасіння пожеж класів:

- А, В та С - із зарядом багатоцільового вогнегасного порошку АВС;
- D - із зарядом спеціального порошку;



Рис. 7. 5.  
ВП - 5(з)

Для гасіння пожежі порошковим вогнегасником струмінь вогнегасного порошку слід переміщувати до вогнища швидкими рухами в горизонтальній площині, переміщуючи струмінь із боку вбік для збиття полум'я. Далі необхідно просуватися у вибраному напрямку й не залишаючи за собою та з боків непогашених ділянок, покривати вогнище шаром порошку, який подається переривчастими порціями в місця осередків пожежі.

Порошкові вогнегасники із зарядом багатоцільового порошку АВС вважаються найуніверсальнішими. Проте застосовувати їх можна лише за умови, що у приміщенні, яке горить немає людей.

Крім того, порошкові вогнегасники придатні для гасіння електрообладнання, що перебуває під напругою до 1000 В із відстані не менше, ніж 1 м.

Порошкові вогнегасники із зарядом спеціального порошку D є єдиним засобом гасіння лужних металів, кремнійорганічних і інших з'єднань.



Рис. 7. 6. ВВК - 3

### **Вогнегасник вуглекислотний (ВВК)**

Вуглекислотний вогнегасник - вогнегасник із зарядом діоксиду вуглецю (рис. 7.6).

Вуглекислотні вогнегасники застосовують для гасіння класу пожеж В та електрообладнання, що перебуває під напругою до 1000 В із відстані не менше, ніж 1 м.

Під час гасіння пожежі класу В вуглекислотними вогнегасниками розтруб слід спрямовувати до осередку вогнища пожежі, що міститься ближче до оператора. Під час гасіння оператору необхідно виконувати рухи розтрубом із боку в бік, просуваючись вперед.



Гасіння рідини, що витікає, слід розпочинати з місця її розливання, а далі, переміщуючи струмінь вгору, гасити рідину, яка горить та витікає.

Під час гасіння пожеж електрообладнання, що перебуває під напругою, за допомогою вуглекислотного вогнегасника його розтруб слід тримати за спеціальне ізольоване руків'я та спрямовувати струмінь вогнегасної речовини в осередок пожежі.

Вуглекислотні вогнегасники також призначені для захисту від пожежі приміщень з наявністю ПЕОМ, телефонних станцій тощо.

### **Розміщення вогнегасників**

Вогнегасники слід розміщувати у легкодоступних і помітних місцях, а також поблизу місць, де найбільш імовірна поява осередків пожежі. При цьому необхідно забезпечити їх захист від дії сонячних променів, опалювальних і нагрівальних приладів, а також хімічно агресивних речовин (середовищ), які можуть негативно вплинути на їх працездатність.

Вогнегасники в місцях розміщення (у середині будинків і приміщень, біля входів або виходів з них, у коридорах) не повинні створювати перешкоди під час евакуації людей.

У приміщеннях, у яких працівники перебувають постійно, вогнегасники потрібно розміщувати в середині приміщень, запобігаючи створенню перешкод для евакуації людей.

У приміщеннях, у яких немає постійного перебування працівників, вогнегасники слід розміщувати ззовні приміщень або біля входу до них.

Вогнегасники повинні розміщуватись з урахуванням зручності їх обслуговування, огляду, користування, а також досягнення найкращої видимості з різних точок захисного простору.

Підходи до місця розташування вогнегасників мають бути завжди вільними

### **Критерії вибору типу і необхідної кількості вогнегасників**

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 №151 та



зареєстрованих у Міністерстві юстиції України 29.04.2004 за №554/9153.

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 №152 та зареєстрованих у Міністерстві юстиції України 29.04.2004 за №555/9154.

Ефективність застосування вогнегасників пов'язана, в першу чергу, з правильним вибором його типу залежно від класу пожежі, яку слід погасити.

Класи пожеж та їх символи наведено згідно ГОСТ 27331-87 табл.7.1. Крім визначених ГОСТ 27331-87 класів пожеж, існує клас пожежі (Е) - горіння електроустановок, що перебувають під напругою електричного струму.

Придатність вогнегасників для гасіння пожежі певного класу та відповідність умовам його експлуатації наведено в табл.7.2.

За вибухопожежною та пожежною небезпекою приміщення та будинки поділяють на категорії А, Б, В, Г та Д, а зовнішні установки – на категорії А<sub>з</sub>, Б<sub>з</sub>, В<sub>з</sub>, Г<sub>з</sub> та Д<sub>з</sub>.

Категорії приміщень, будинків та зовнішніх установок за вибухопожежною та пожежною небезпекою визначають для найбільш несприятливого щодо виникнення пожежі або вибуху періоду, виходячи з виду горючих речовин і матеріалів, які знаходяться (обертаються) в апаратах, приміщеннях та зовнішніх установках, їх кількості, пожежонебезпечних властивостей, особливостей технологічних процесів.

Категорія будинків та приміщень виробничого і складського призначення за вибухопожежною або пожежною небезпекою визначається відповідно до вимог НАПБ Б.03.002-2007.

Визначати категорію приміщень слід послідовно по низхідній – від більш вибухопожежонебезпечної категорії А до Д.

Залежно від призначення об'єкти оснащують переносними або пересувними вогнегасниками табл. 7.3, 7.4.

Таблиця 7.1.

## Класи, підкласи та символи пожеж

Клас пожежі	Символ класу пожежі	Характеристика класу	Підклас	Характеристика підкласу
A		Горіння твердих речовин	A1	Горіння твердих речовин, що супроводжується тлінням (наприклад, дерева, паперу, соломи, вугілля, текстильних виробів)
			A2	Горіння твердих речовин, що не супроводжується тлінням (наприклад, пластмаси)
B		Горіння рідких речовин	B1	Горіння рідких речовин, що не розчиняються у воді (наприклад, бензину, ефіру, нафтового палива), а також зріджуваних твердих речовин (наприклад, парафіну)
			B2	Горіння рідких речовин, що розчиняються у воді (наприклад, спирту, метанолу, гліцерину)
C		Горіння газоподібних речовин	-	Горіння газоподібних речовин (наприклад, побутового газу, водню, пропану)
D		Горіння металів	D1	Горіння легких металів, за винятком лужних (наприклад, алюмінію, магнію та їх сплавів)
			D2	Горіння лужних та інших подібних металів (наприклад, натрію, калію)
			D3	Горіння металовмісних сполук (наприклад, металоорганічних сполук, гідридів металів)
(E)		Горіння електроустановок	-	

Таблиця 7.2.

Придатність вогнегасників до гасіння пожеж різних класів та діапазони температур їх експлуатації

Тип вогнегасника	Придатність до гасіння пожеж класів				Діапазон температур експлуатації, не менше
	A	B	C	(E)	
<i>Порошковий</i>	+	+	+	+	від мінус 20° С до плюс 50° С, або від мінус 30° С до плюс 50° С, або від мінус 40° С до плюс 50° С, або від мінус 50° С до плюс 50° С
<i>Водопінний</i>	+	+	-	-*	від плюс 5° С до плюс 50° С, або від 0° С до плюс 50° С, або від мінус 10° С до плюс 50° С, або від мінус 20° С до плюс 50° С
<i>Водопінний аерозольний</i>	+	+	-	+	від 0° С до плюс 50° С
<i>Водяний</i>	+	+**	-	-*	від плюс 5° С до плюс 50° С, або від 0° С до плюс 50° С, або від мінус 10° С до плюс 50° С, або від мінус 20° С до плюс 50° С
<i>Вуглекислотний</i>	-	+	-	+	від мінус 20° С до плюс 50° С
Примітка: Знак "+" означає придатність вогнегасника для гасіння пожежі цього класу; Знак "-" означає непридатність для гасіння пожежі цього класу.					
* - Застосування небезпечне для життя людини.					
** - Для водяних вогнегасників із зарядом води з добавками, що забезпечують гасіння пожеж класу В.					

Таблиця 7.3.

Перелік об'єктів різного призначення, які мають бути оснащені переносними вогнегасниками

Тип та позначення вогнегасника	Найменування об'єктів, які рекомендується оснащувати переносними вогнегасниками
<i>Водяний</i>	ВВ-5, ВВ-6 Громадські будинки та споруди, квартири житлових будинків, приміщення гуртожитків, будинки індивідуальної забудови, кіоски
	ВВ-9, ВВ-12 Виробничі, сільськогосподарські, складські та лабораторні будинки і приміщення, адміністративні та побутові будинки і приміщення та споруди промислових підприємств, громадські будинки та споруди, гаражі та автомайстерні
<i>Водопінний</i>	ВВП-6 Громадські будинки та споруди, квартири житлових будинків, приміщення гуртожитків, будинки індивідуальної забудови, кіоски
	ВВП-9, ВВП-12 Виробничі, сільськогосподарські, складські та лабораторні будинки і приміщення, адміністративні та побутові будинки і приміщення та споруди промислових підприємств, громадські будинки та споруди, гаражі та автомайстерні
<i>Водопінний аерозольний</i>	ВВПА-400 Громадські будинки та споруди, квартири житлових будинків, приміщення гуртожитків, будинки індивідуальної забудови, адміністративні та побутові будинки і приміщення та споруди промислових підприємств, лабораторні приміщення, гаражі та автомайстерні, кіоски та торговельні ятки
<i>Вуглекислотний*</i>	ВВК-1,4, ВВК-2 Громадські будинки та приміщення з наявністю ПЕОМ, приміщення обчислювальних центрів, споруди промислових підприємств
	ВВК-3,5, ВВК-5 Громадські будинки, споруди та приміщення з наявністю ПЕОМ, приміщення обчислювальних центрів, споруди промислових підприємств
<i>Порошковий**</i>	ВП-2, ВП-3, ВП-4 Квартири житлових будинків, приміщення гуртожитків, будинки індивідуальної забудови, приміщення для зберігання автотранспорту, що розташовані у підвальних та цокольних поверхах житлових будинків, пересувні ремонтні майстерні та лабораторії
	ВП-5, ВП-6, ВП-9, ВП-12 Виробничі, сільськогосподарські, складські та лабораторні будинки і приміщення, адміністративні та побутові будинки і приміщення та споруди промислових підприємств, громадські будинки та споруди, гаражі та автомайстерні

\* Застереження щодо застосування вуглекислотних вогнегасників: при гасінні пожежі в приміщенні необхідно враховувати можливість зниження вмісту кисню в повітрі приміщення нижче граничнодопустимого значення.

\*\* Порошкові вогнегасники слід застосовувати після евакуації людей з приміщення.

Таблиця 7. 4

Перелік об'єктів різного призначення, які мають бути оснащені пересувними вогнегасниками

Тип та позначення вогнегасника		Найменування об'єктів, які рекомендується оснащувати переносними вогнегасниками
<i>Водопінний</i>	ВВП-50, ВВП-100, ВВП-150	Виробничі, сільськогосподарські, складські будинки і приміщення та споруди промислових підприємств, склади нафти та нафтопродуктів, автозаправні станції
<i>Вуглекислотний*</i>	ВВК-14, ВВК-18, ВВК-28, ВВК-56	Споруди промислових підприємств та енергетичних об'єктів, склади нафти та нафтопродуктів, автозаправні станції
<i>Порошковий**</i>	ВП-20, ВП-50, ВП-100, ВП-150	Виробничі, сільськогосподарські, складські будинки і приміщення, споруди промислових підприємств, гаражі та автомайстерні, склади нафти та нафтопродуктів, автозаправні станції

\* Застереження щодо застосування вуглекислотних вогнегасників: при гасінні пожежі в приміщенні необхідно враховувати можливість зниження вмісту кисню в повітрі приміщення нижче граничнодопустимого значення.

\*\* Порошкові вогнегасники слід застосовувати після евакуації людей з приміщення.





## Зміст звіту

1. Назва лабораторної роботи.
2. Мета роботи.
3. Принцип дії і застосування вогнегасників табл.7.5.

Таблиця 7.5.

### Характеристика вогнегасників

<i>Тип вогнегасника</i>	<i>Вогнегасна речовина</i>	<i>Маса вогнегасної речовини (кг)</i>	<i>Час дії, (с)</i>	<i>Дальність дії, м</i>	<i>Область застосування</i>

## Література

### Основна

1. Охорона праці в питаннях та відповідях/ В. М. Москальова, В. Л. Филипчук, С. Л. Кусковець, В. О. Турченко. – Рівне: Редакц.-видавн. центр НУВГП, 2011. – 452 с.
2. Основи охорони праці: Підручник. 2-ге видання / К.Н.Ткачук, М.О.Халімовський, В.В.Зацарний та ін. – К.: Основа, 2006 – 448 с.
3. Запорожець О.І., Протоєрейський О.С., Франчук Г.М., Боровик І. М. Основи охорони праці. Підручник. – К.: Центр учбової літератури, 2009. – 264 с.
4. Основи охорони праці:./В.В. Березуцький, Т.С. Бондаренко, Г.Г.Валенко та ін.; за ред. проф. В.В. Березуцького. – Х.:Факт, 2005. – 480 с.
5. Русаловський А. В. Правові та організаційні питання охорони праці: Навч. посіб. – 4-те вид., допов. і перероб. – К.: Університет «Україна», 2009. – 295 с.
6. Охорона праці: навч. посіб. / З.М. Яремко, С.В. Тимошук, О.І. Третяк, Р.М. Ковтун; за ред. проф. З.М. Яремка. – Львів: Видавничий центр ЛНУ імені Івана Франка, 2010. – 374 с.
7. Катренко Л.А., Кіт Ю.В., Пістун І.П. Охорона праці. Курс лекцій. Практикум: Навч. посіб. – Суми: Університетська книга, 2009. – 540 с.



8. Жидецький В.Ц. Основи охорони праці. Підручник — Львів: УАД, 2006 – 336 с.

### Додаткова

1. Охорона праці та промислова безпека: Навч. посіб. / К. Н. Ткачук, В. В. Зацарний, Р. В. Сабарно, С. Ф. Каштанов, Л. О. Мітюк, Л. Д. Третьякова, К. К. Ткачук, А. В. Чадюк. За ред. К. Н. Ткачука і В. В. Зацарного. – К.: \_\_\_ 2009 – \_\_ с.
2. Охорона праці (Законодавство. Організація роботи): Навч. посіб. / За заг. ред. к.т.н., доц. І. П. Пістуна. – Львів: “Триада плюс”, 2010. – 648 с.
3. Охорона праці (практикум): Навч. посіб. / За заг. ред. к.т.н., доц. І. П. Пістуна. – Львів: «Триада плюс», 2011 – 436 с.
4. Серіков Я. О. Основи охорони праці: Навч. посіб. – Харків, ХНАМГ, 2007. - 227с.
5. Гандзюк М.П., Желібо Є.П., Халімовський М.О. Основи охорони праці. – К.: Каравела, 2004. – 408 с.
6. Лабораторний практикум з курсу «Основи охорони праці»/ В. В. Березуцький, Т. С. Бондаренко, Л. А. Васьковець та ін.; За ред. В. В. Березуцького. — Х.: Факт, 2005. — 348 с.

### Інтернет - ресурси

1. <http://www.dnopr.kiev.ua> - Офіційний сайт Держгірпромнагляду.
2. <http://www.mon.gov.ua> - Енциклопедія по охороне и безопасности труда МОТ.
3. <http://base.safework.ru/safework> - Библиотека безопасного труда МОТ.
4. <http://www.nau.ua> - Інформаційно - пошукова правова система «Нормативні акти України (НАУ)».
5. <http://www.budinfo.com.ua> - Портал «Украина строительная: строительные компании Украины, строительные стандарты: ДБН ГОСТ ДСТУ».