

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Національний університет кораблебудування
імені адмірала Макарова

**І. В. Ремешевська, О. Г. Грушина,
Г. В. Бідніченко**

ЛАБОРАТОРНИЙ ПРАКТИКУМ
з курсу
«Основи охорони праці»

Рекомендовано Методичною радою НУК



ВИДАВНИЦТВО
НАЦІОНАЛЬНОГО УНІВЕРСИТЕТУ
КОРАБЛЕБУДУВАННЯ
ІМ. АДМІРАЛА МАКАРОВА

2025

УДК 614
Р38

Автори:

І. В. Ремешевська, канд. техн. наук, доцент;
О. Г. Грушина, старш. викладач;
Г. В. Бідніченко, зав. лабораторією

Рецензент

І. О. Ратушняк, канд. техн. наук, доцент

Рекомендовано Методичною радою НУК

Ремешевська І. В.

Р38 Лабораторний практикум з курсу «Основи охорони праці» /
І. В. Ремешевська, О. Г. Грушина, Г. В. Бідніченко. – Миколаїв : НУК,
2025. – 61 с.

У практикумі з курсу «Основи охорони праці», який охоплює широкий спектр питань з охорони праці, викладено методичні вказівки щодо виконання лабораторних робіт; наведено методи і засоби аналізу та захисту працівників від впливу небезпечних і шкідливих виробничих факторів; розглянуто технічні питання безпеки праці, вимоги до безпеки технологічних процесів, технологічного устаткування та його експлуатації; подано основні відомості щодо надання домедичної допомоги; розглянуто питання розслідування нещасних випадків виробничого характеру.

Практикум складено відповідно до навчальної програми з курсу «Основи охорони праці».

Призначено для студентів денної та заочної форм навчання вищих навчальних закладів.

УДК 614

© І. В. Ремешевська, О. Г. Грушина,
Г. В. Бідніченко, 2025

© Національний університет кораблебудування
імені адмірала Макарова, 2025

ЗМІСТ

Лабораторна робота № 1	
Дослідження ефективності виробничого освітлення.....	4
Лабораторна робота № 2	
Дослідження виробничого шуму.....	12
Лабораторна робота № 3	
Визначення параметрів захисного заземлення	
та опору ізоляції електричних мереж.....	21
Лабораторна робота № 4	
Оздоровлення повітряного середовища	
виробничого приміщення.....	31
Лабораторна робота № 5	
Розслідування нещасних випадків на виробництві.....	38
Лабораторна робота № 6	
Надання домедичної допомоги.....	47
Рекомендовані джерела інформації.....	59

ЛАБОРАТОРНА РОБОТА № 1

Тема: Дослідження ефективності виробничого освітлення.

Мета роботи: дослідити освітлення горизонтальної поверхні; ознайомитися з принципами нормування виробничого освітлення та приладами для вимірювання якості освітлення.

Теоретична частина

У залежності від джерела світла виробниче освітлення поділяється на два види: природне, яке створюється прямим дифузним сонячним світлом, та штучне, що створюється електричними лампами.

Досконалість виробничого освітлення характеризується кількісними та якісними показниками.

До кількісних показників відносяться:

1. Світловий потік (F) – потужність променевої енергії, що оцінюється за світловим сприйняттям, яке вона виробляє, лм (люмен).

2. Сила світла (I) – відношення світлового потоку до тілесного кута, в якому він випромінюється, кд (кандела). Сила світла є характеристикою сяяння джерела у визначеному напрямку.

3. Освітленість (E) – відношення світлового потоку до площі, на яку він розповсюджується, лк (люкс).

4. Яскравість (L) – відношення сили світла в даному напрямку до площі проєкції поверхні, що випромінює, на площину, яка перпендикулярна даному напрямку, нт (нит). Яскравість є характеристикою поверхні, яка світиться, за даним напрямком.

5. Коефіцієнт відбиття (P) – відношення відбитого від поверхні світлового потоку ($F_{\text{відб}}$) до світлового потоку, що падає на неї ($F_{\text{пад}}$). Характеризує здатність поверхні відбивати світловий потік, який на неї падає.

До основних якісних показників відносяться:

1. Фон – поверхня, яка прилягає безпосередньо до об'єкта розрізнення, на якій він розглядається; характеризується коефіцієнтом відбиття (ρ). Вважається світлим при $\rho > 0,4$; середнім при ρ від 0,2 до 0,4; темним при $\rho < 0,2$.

2. Фотометричний контраст об'єкта з фоном (K) – співвідношення яскравостей об'єкта, що розглядається, (L_o), і фона

(L_ϕ). Визначається за формулою $K = \frac{L_o - L_\phi}{L_\phi}$. Вважається вели-

ким при $K > 0,5$; середнім – при $K = 0,2 \dots 0,5$ і малим – при $K < 0,2$.

3. Видимість (V).

4. Показник осліплення (P).

5. Коефіцієнт пульсації освітленості (K_n).

6. Показник дискомфорту.

7. Відбита блискість тощо.

Вимірювання освітлення

Освітленість вимірюється за допомогою цифрового люксметра вимірювача освітленості фотометра HS1010A (рис. 1.1).

Люксметр – це прилад для вимірювання освітленості. Принцип дії люксметра заснований на явищі фотоелектричного ефекту (перетворення світлової енергії в електричну). Даний прилад є професійним і може заміряти рівень освітленості в межах від 1 до 200000 люкс або від 1 до 20000 FC (Foot Candle). Вимірювання відображаються в числовому вигляді на РК екрані.

Люксметр і фотодетектор (виносний датчик) з'єднані



Рис. 1.1. Цифровий люксметр вимірювач освітленості фотометр HS1010A

крученим дротом, що дозволяє виконувати вимірювання в оптимальній позиції. Довжина проводу 20...100 см. У комплекті з датчиком світла йде пілозахисна кришка, що захищає датчик від забруднення і подряпин при зберіганні.

На корпусі є шість кнопок управління. Кнопка включення / виключення – включає і виключає прилад. Кнопка Range призначена для вибору межі вимірювання. Є кілька режимів: AVTO, 2000, 20000, 200000 люкс або AVTO, 200, 2000, 20000 FC. Кнопка HOLD – для фіксації поточного значення освітленості. При натисканні цієї кнопки в лівому верхньому кутку дисплея буде видно піктограму Н. Кнопка MODE використовується для виклику налаштувань одиниць вимірювання і запису.

Цифровий люксметр є високоточним чутливим приладом. Живлення приладу здійснюється від двох батарейок типорозміру ААА. Для вимірювання освітленості фотоелемент розміщують у контрольній точці.

Природне освітлення

Природне освітлення виробничих приміщень характеризується коефіцієнтом природного освітлення (к.п.о.) e , який являє собою виражене у відсотках відношення горизонтальної освітленості у даній точці приміщення $E_{\text{вн}}$ до горизонтальної освітленості зовні до приміщення $E_{\text{зовн}}$, які вимірюються одночасно:

$$E = \frac{E_{\text{вн}}}{E_{\text{зовн}}} \cdot 100\% .$$

Під величиною освітленості ззовні приміщення мають на увазі освітленість, яка утворюється розсіяним (дифузним) світлом небосхилу; при нормуванні значення к.п.о. e_n приймають $E_{\text{зовн}} = 5000$ лк.

Достатність природного освітлення у приміщеннях регламентується нормами СНіП П-А8-72. Нормоване значення к.п.о. e_n з урахуванням характеру зорової роботи, системи освітлення, району розташування будівлі на території України визначається за таблицею норм.

При боковому освітленні нормується мінімальне значення к.п.о. ($e_{\min}$) у точці, яка розташована на відстані 1 м від стіни, що є найбільш віддаленою від світлових отворів; при верхньому та комбінованому освітленні – нормується середнє значення к.п.о. ($e_{\text{сер}}$).

Штучне освітлення

Штучне освітлення використовується у ті часи доби, коли природне світло є недостатнім ($e \leq 8 e_n$ при боковому та $e \leq 0,6 e_n$ при верхньому природному освітленні), або у тих приміщеннях, де воно відсутнє. Для створення штучного освітлення (загального, місцевого, комбінованого) використовуються такі джерела світла: теплові (лампи розжарювання) та газорозрядні (ртутні, ксенонові, натрієві), галогенні, світлодіодні, енергоощадні та ін.

Правильне розподілення світлового потоку джерел світла забезпечують світильники. Вони класифікуються за призначенням, принципом встановлення, видом джерела світла, габаритами, характером розподілення світлового потоку, конструктивним виконанням тощо.

З точки зору перерозподілу світлового потоку розрізняють світильники прямого світла (в нижню напівсферу випромінюється не менш як 80 % світлового потоку); переважно прямого світла (60...80 %); розсіяного світла (в кожную півсферу 40–80 %); переважно відбитого світла (60...80 % у верхню півсферу); відбитого світла (80 % – у верхню півсферу).

За конструктивним виконанням світильники бувають відкриті, захищені, водо- та пилозахищені, герметичні, вибухозахищені тощо.

В основу нормування штучного освітлення покладено якісні показники освітленості (фон, контраст об'єкта з фоном) та розмір об'єкта (найменший розмір, який потрібно розрізнити при виконанні роботи). Величини освітленості встановлюються в залежності від складності зорової роботи, що проводиться, та визначаються розміром об'єкта з фоном і яскравістю фону.

Зорові роботи за ступенем їх точності розділені на дев'ять розрядів (СНіП Н-4-79).

Норми встановлюють найменшу освітленість у найгірших точках поверхні, що освітлюється, перед черговим очищенням світильників.

Порядок виконання роботи

Завдання 1. Дослідити природне освітлення в лабораторії, для чого:

- 1) ознайомитися з принципом дії люксметра;
- 2) підготувати люксметр до роботи;
- 3) виміряти освітлення у приміщеннях лабораторії на відстані 1, 2, 3, 4, 5, 6 м від вікон. Одночасно заміряти освітлення ззовні, для чого фотоелемент помістити за вікно у положення, при якому люксметр буде показувати найбільше значення (дані занести в табл. 1.1);
- 4) за формулою для розрахунку коефіцієнта природного освітлення для кожної точки підрахувати значення к.п.о. та занести у табл. 1.1:

$$E = \frac{E_{\text{вн}}}{E_{\text{зовн}}} \cdot 100\% ;$$

- 5) за отриманими даними побудувати криву зміни к.п.о. в лабораторії;

- 6) згідно зі СНіП Н-4-79 визначити, які види робіт можна виконувати у вказаних викладачем точках приміщення.

Таблиця 1.1

Результати вимірів природного освітлення

Відстань від вікна, м	0	1	2	3	4	5	6
Освітлення, лк, $E_{\text{вн}}$							
Значення к.п.о., %							

Завдання 2. Визначити параметри системи штучного освітлення:

- 1) ознайомитися з принципом дії люксметра;
- 2) підготувати люксметр до роботи;
- 3) виміряти освітленість горизонтальної поверхні на різних відстанях від осі світильника та різних висотах підвісу світильників, які вказані викладачем, результати занести в табл. 1.2;

Таблиця 1.2

Результати вимірів освітлення горизонтальної поверхні

Тип світильника	Висота підвісу, H , м	Відстань від осі світильника, L , м						
		0	0,5	1	1,5	2	2,5	3
	1							
	1,5							
	2							
	2,5							
	3							

- 4) за отриманими даними побудувати криву освітленості горизонтальної поверхні (рис. 1.2) при різній висоті підвісу світильників;

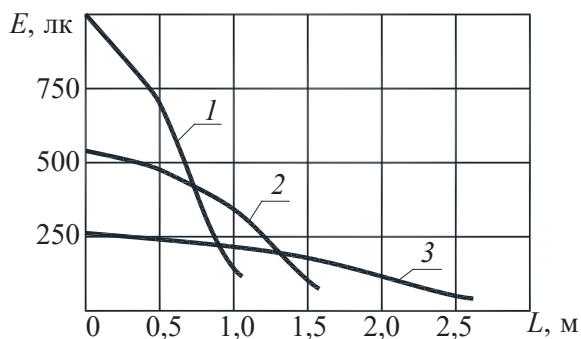


Рис. 1.2. Освітленість горизонтальної поверхні при розташуванні світильника на висоті:
 $1 - H_1$; $2 - H_2$; $3 - H_3$

5) визначити графічним способом сумарну освітленість горизонтальної поверхні для заданої висоти підвісу від системи двох однотипних світильників, що розташовані на відстані 3 м один від одного. Для цього будуються криві зміни освітленості кожного із світильників, що встановлені на заданій відстані та висоті. Ординати кривої сумарної освітленості визначаються сумуванням відповідних ординат кожної кривої (рис. 1.3);

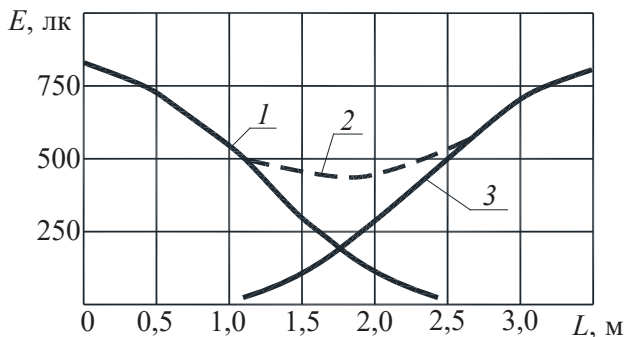


Рис. 1.3. Освітленість горизонтальної поверхні:
1 – першим світильником; 2 – загальна освітленість;
3 – другим світильником

6) за кривою сумарної освітленості визначити мінімальну та максимальну освітленість горизонтальної поверхні;

7) підібрати оптимальне значення $\frac{L}{H}$ за оптимальним значенням коефіцієнта нерівномірності освітленості $\left(K = \frac{E_{\min}}{E_{\max}} \right)$.

Порівняти мінімальне значення освітленості з вимогами санітарних норм.

Оформлення звіту

Звіт повинен складатися з: основних теоретичних положень, схеми експериментальної установки, результатів експериментальних досліджень та їх аналізу за встановленою формою, і висновку.

Контрольні питання

1. Що таке світло (світлове випромінювання) як фізичне явище і як чинник виробничого процесу?
2. Як впливає освітлення на виробничий процес?
3. Що таке у світлотехніці фон? Що таке коефіцієнт відбиття поверхні та контраст між об'єктом спостереження і фоном?
4. Які існують види виробничого освітлення?
5. Які існують системи природного і системи штучного виробничого освітлення?
6. Яке буває штучне освітлення за функціональним призначенням?
7. Як нормується природне бокове і природне верхнє освітлення?
8. Як враховується при нормуванні природного освітлення розташування приміщення на території країни та орієнтація вікон за сторонами горизонту?
9. Як нормується штучне освітлення?
10. Яке призначення світильників та в чому полягає експлуатація освітлювальних установок?

ЛАБОРАТОРНА РОБОТА № 2

Тема: Дослідження виробничого шуму.

Мета роботи: ознайомитись з фізичними характеристиками шуму, його нормуванням та вимірюванням; дослідити звукозахисні властивості різних матеріалів.

Теоретична частина

Загальні відомості

Шум є хаотичним поєднанням звуків різної частоти й інтенсивності, а також одним з найбільш поширених чинників зовнішнього середовища.

Звук – це хвильове коливання пружного середовища, при якому виникає надлишковий тиск. Відчуття звуку або його чутність виникає за умови, що частоти й енергія коливань, які діють на орган слуху, лежать у межах слухового сприйняття. Цей надлишковий тиск завдяки пружності навколишнього повітря передається від шару до шару повітря, викликаючи тим самим появу звукових хвиль. Звукова хвиля характеризується звуковим тиском P , Па, коливальною швидкістю V , м/с, інтенсивністю I , Вт/м² і частотою f , Гц.

Діапазон чутних частот звуку лежить у межах 20...20000 Гц. Найбільшу чутливість до звуку слуховий апарат людини має при частотах 2000...5000 Гц. За еталонний прийнятий звук з частотою коливання 1000 Гц.

Діапазон звукового тиску, який розрізняється органами слуху людини, досить широкий. Мінімальна величина звукового тиску на частоті 1000 Гц, який ледве відчувається людським вухом, називається *порогом чутності* $p_0 = 2 \cdot 10^{-5}$ Па, а відповідна йому інтенсивність $I_0 = 10^{-12}$ Вт/м². При звуковому тиску $2 \cdot 10^2$ Па та інтенсивності звуку 10^2 Вт/м² виникають больові відчуття; такі значення називаються *больовим порогом*. Між порогом чутності

і больовим порогом лежить область чутності. Оскільки больовий поріг перевищує поріг чутності в 10^{14} разів за інтенсивністю звуку і в 10^7 разів за звуковим тиском, а також відчуття людини, що виникають при дії шуму, пропорційні логарифму середньоквадратичного тиску, то користуватися для оцінки звуку абсолютними величинами інтенсивності звуку або звукового тиску незручно. Тому для зручності обчислень прийнято оцінювати інтенсивність звуку і звуковий тиск у відносних логарифмічних одиницях – децибелах (дБ). Таким чином, рівень звукового тиску, дБ, виражається залежністю

$$L_p = 20 \lg (p/p_0),$$

де p – середньоквадратичний звуковий тиск, Па;

p_0 – пороговий середньоквадратичний звуковий тиск, Па.

Рівень інтенсивності звуку, дБ,

$$L_I = 10 \lg (I/I_0) = 20 \lg (p/p_0),$$

де I, I_0 – відповідно інтенсивність звуку фактична та порогова, Вт/м².

Величини мінімального звукового тиску та мінімальної інтенсивності звуків, які починає відчувати людина слуховим апаратом, називають *пороговими*. Логарифмічна шкала рівнів звукового тиску побудована так, що порогові звукові тиски відповідають порогу чутності ($L = 0$ дБ) тільки на частоті 1000 Гц, яка прийнята як стандартна частота порівняння в акустиці. При частоті 1000 Гц $I_0 = 10^{-12}$ дБ, $p_0 = 2 \cdot 10^{-5}$ Па.

Децибел – це одиниця вимірювання звуку (десята частина бела, 1 дБ = 0,1 Б), яка показує, наскільки інтенсивність даного звуку в логарифмічних значеннях більша за умовний поріг чутності. Органи слуху людини чутливі не до інтенсивності, а до звукового тиску, тому для вимірювання шуму й оцінки його дії на людину застосовують рівні звукового тиску. Для частотної характеристики шуму звуковий діапазон за частотою розбивається на смуги з відповідним співвідношенням верхньої

граничної частоти $f_{\text{в}}$ до нижньої $f_{\text{н}}$. Розрізняють октавну, третиннооктавну та півоктавну смуги частот. *Октавна смуга* – це така смуга частот, для якої відношення верхньої граничної частоти до нижньої дорівнює 2: $f_{\text{в}} / f_{\text{н}} = 2$. Шум, як складний звук, розкладається на ряд простих складових рівнів звукового тиску при певних частотах. Це може бути зображено графічно (спектр шуму). *Частотним спектром шуму* називається графічна залежність рівнів звукового тиску від частоти. За спектром шум класифікується на широкосмуговий, тональний і змішаний. Широкосмуговий шум має безперервний спектр, шириною більше однієї октави. Згідно з СН 3223-85 вимірюється він у дев'яти октавних смугах.

Класифікація шуму

За характером спектру шум поділяється на:

- широкосмуговий (суцільний) – з безперервним спектром шириною більше за октаву;
- вузькосмуговий (тональний) – у спектрі якого є виражені дискретні тони. Тональний характер шуму встановлюється виміром випромінювання в третьоктавних смугах частот по перевищенню рівня шуму в одній смузі над сусідніми не менше чим на 10 дБ.

За часовими характеристиками шум ділиться на:

- постійний – рівень звуку якого за повний робочий день при роботі технологічного устаткування змінюється в часі не більше ніж на 5 дБА;
- непостійний – рівень звуку якого за повний робочий день при роботі технологічного устаткування змінюється в часі більше ніж на 5 дБА.

У свою чергу непостійний шум підрозділяється на:

- такий, що коливається в часі – рівень звуку якого безперервно змінюється в часі;
- переривистий – рівень звуку якого ступінчасто змінюється (на 5 дБА і більше), причому тривалість інтервалів, протягом яких рівень залишається постійним, складає 1 с і більше;

- імпульсний – що складається з одного або декількох звукових сигналів, кожен тривалістю менше 1 с, при цьому рівні звуку в дБА₁ та дБА, зміряні на часових характеристиках імпульс і повільно, відрізняються не менше ніж на 7 дБ.

За походженням шуми поділяються на:

- механічні (коливання поверхонь тіл або самих тіл) – виникають у результаті руху, ударів, тертя поверхонь окремих вузлів і деталей установок, машин (металообробні верстати, вібро- й ударостенди і т. д.);
- аеродинамічні (нестаціонарні процеси в газі) – виникають у результаті витоку стислого повітря, газів або переміщення газоподібного середовища з великою швидкістю (компресорні і вентиляційні установки, пальники, рух тіл у повітрі, літаки);
- гідродинамічні – які виникають унаслідок стаціонарних і нестаціонарних процесів у рідинах (кавітація, турбулентність потоку, гідравлічні удари – це насоси і т. п.);
- електромагнітні (змінні магнітні сили, які приводять до коливання робочих органів електричних машин і апаратів) – виникають в електричних машинах, установках, приладах і апаратах (шум силових трансформаторів за рахунок дії магнітострикції і т. д.).

Дія шуму на людину

Шум може викликати різні загальнобіологічні роздратування, патологічні зміни, функціональні розлади і механічні пошкодження. Тривала дія інтенсивного шуму може призвести до патологічного стану слухового органу, до його стомлення і виникнення професійного захворювання – приглухуватості, а при рівнях 120...140 дБА здатний викликати механічне пошкодження органів слуху (розрив барабанної перетинки). Ознакою захворювання слухового рецептора є головні болі і шум у вухах, інколи втрата рівноваги і нудота. Шум викликає зміни серцево-судинної системи, що супроводжуються порушеннями тону і ритму серцевих скорочень, змінюється артеріальний тиск, з'являються головні болі, запаморочення, відбувається зміна об'ємів

внутрішніх органів. Шум призводить до порушення нормальної функції шлунку – зменшується виділення шлункового соку і змінюється кислотність (виникає гастрит). Особливо схильна до дії шуму центральна нервова система. Виникають зміни в органах зору людини (знижується стійкість ясного бачення і гострота зору, змінюється чутливість до різних кольорів тощо) і вестибулярному апараті, підвищення внутрішньочерепного тиску, порушення в обмінних процесах організму і т. п. Патологічні зміни, що виникають під дією шуму, розглядаються як шумова хвороба. Шум погано впливає на здоров'я і працездатність людей. Дія шуму на людину погіршує точність виконання робочих операцій, ускладнює прийом і сприйняття інформації (стеження, збір інформації і мислення), знижує продуктивність праці, збільшує брак у роботі, створює передумови до виникнення нещасних випадків.

Санітарно-гігієнічне нормування шуму

При санітарно-гігієнічному нормуванні шуму використовують два методи:

- нормування за гранично допустимим спектром шуму;
- нормування рівня звуку за шкалою А шумоміра.

Перший метод нормування – основний для постійних шумів. Для постійних шумів нормування ведеться по граничному спектру шуму. Граничним спектром зветься сукупність нормативних рівнів звукового тиску дев'яти стандартизованих октавних смуг частот із середньгеометричними частотами 31,5, 63, 125, 500, 1000, 2000, 4000, 8000 Гц. Кожен граничний спектр позначається цифрою, яка відповідає допустимому рівню звукового тиску (дБ) в октавній полосі із середньгеометричною частотою 1000 Гц. Наприклад, граничний спектр ГС-75 означає, що в цьому граничному спектрі допустимий рівень звукового тиску в октавній смузі з середньгеометричною частотою 1000 Гц дорівнює 75 дБ. Другий метод нормування допускається застосовувати для орієнтовної оцінки. При цьому як характеристика

постійного широкосмугового шуму на робочих місцях приймається рівень звуку в дБ(А), який вимірюється на часовій характеристиці «повільно» шумоміра. Якщо вимірний спектр шуму на деяких частотах перевищує гранично допустимий спектр, то висновок про відповідність вимірюваного шуму гранично допустимому роблять, порівнюючи рівні звукового тиску в дБ(А).

Методи і засоби боротьби з шумом

Відповідно до ГОСТ 12.1.003–2014 захист від шуму повинен досягатися

- розробкою шумобезпечної техніки;
- застосуванням засобів і методів колективного захисту;
- засобами індивідуального захисту;
- також будівельно-акустичними методами.

Основними засобами колективного захисту є:

- зниження шуму в джерелі його виникнення;
- на шляху його розповсюдження.

Методи, які знижують шум безпосередньо в самому джерелі, поділяються на:

- засоби, що знижують збудження шуму;
- засоби, що знижують звукотворну здатність джерела шуму.

Засоби, що знижують шум на шляху його розповсюдження, залежно від середовища поділяються на:

- засоби, що знижують передачу повітряного шуму;
- засоби, що знижують передачу структурного шуму (передача в сусідні приміщення вібрацій і звуку по будівельних конструкціях будівлі).

Засоби захисту від шуму залежно від використання додаткового джерела енергії підрозділяються на:

- пасивні, в яких не використовується додаткове джерело енергії;
- активні, в яких використовується додаткове джерело енергії.

Описання експериментальної установки

Вимірювання шуму в лабораторній роботі проводиться вимірювачем шуму ВШВ-003. При вимірюванні шуму звукові коливання сприймаються мікрофоном і в ньому перетворюються в електричні сигнали, пропорційні звуковому тиску. Електричний сигнал підсилюється підсилювачем, проходить через середньоквадратичний детектор і реєструється стрілковим приладом. Якщо відбувається вимірювання рівня звукового тиску в октавних смугах, то електричний сигнал пропускається через вбудовані в прилад вимірювальні октавні фільтри. Лабораторна установка (рис. 2.1) складається з камери 1, у якій розташовано динамік 5, через який подає звук джерело шуму 6 (магнітофон), та мікрофон 3. Камера 1 всередині облицьована звукопоглинальним матеріалом. Між джерелом шуму та мікрофоном розташовується звукоізолюючий матеріал 2 (металева або пінопластова перешкода, ДВП). На столі розташований прилад шумомір 4 типу ВШВ-003.

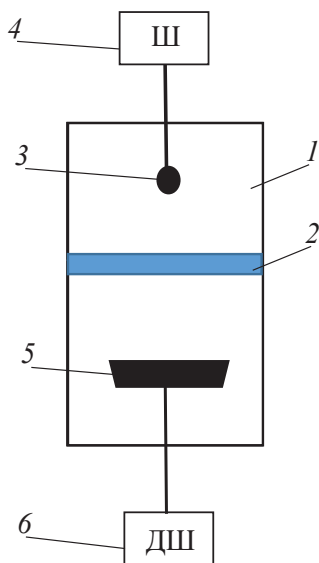


Рис. 2.1. Принципова схема лабораторної установки

Порядок виконання роботи

1. Для вимірювання рівнів шуму Перемикач-8 перевести в положення dB.
2. Натиснути кнопку Max (фіксація максимального значення рівня шуму).
3. Включити прилад.
4. Включити джерело шуму.
5. Під час роботи джерела шуму зробити заміри загального рівня шуму та шуму в різних октавних частотах у відкритій і закритій камері із застосуванням звукоізолюючих матеріалів різної товщини.
6. Вимкнути джерела шуму.
7. Отримані результати занести в табл. 2.1.

Таблиця 2.1

Результати вимірювань рівнів звукового тиску в октавних смугах частот

№ з/п	Тип звуко-ізолюючих вставок	Рівні звукового тиску в октавних смугах з середньгеометричними частотами, дБ								Рівні звуку, дБ
		63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	
Відкрита камера										
1										
2										

8. За даними таблиці побудувати спектрограму шуму та графіки залежності звукоізолюючої здатності перегородок з різних матеріалів від частоти. Зробити висновки, в яких вказати, від чого залежить звукоізолююча здатність матеріалів.

Оформлення звіту

Звіт повинен складатися з: основних теоретичних положень, описання експериментальної установки, результатів експериментальних досліджень та їх аналізу за встановленою формою, і висновку.

Контрольні питання

1. Що є виробничим шумом?
2. Що таке частотний спектр шуму?
3. Що таке швидкість розповсюдження звукових коливань і від чого вона залежить?
4. На які діапазони частот діляться виробничі шуми?
5. Що таке децибели звукового тиску, інтенсивності та потужності шуму?
6. Як оцінюється перевищення рівня шуму на робочих місцях виробничого персоналу?
7. Октавна смуга частот, її параметри.
8. Методи санітарно-гігієнічного нормування шуму.
9. Звукопровідність, коефіцієнт звукопровідності. Величина звукоізоляції.
10. Від чого залежить звукоізоляція однорідної перешкоди?

ЛАБОРАТОРНА РОБОТА № 3

Тема: Визначення параметрів захисного заземлення та опору ізоляції електричних мереж.

Мета роботи: визначити опір ізоляції електричних систем (мереж); дослідити питомий опір ґрунту й опір захисного заземлюючого пристрою.

Теоретична частина

Загальні відомості

Ураження людини електричним струмом можливо тільки тоді, коли вона стає елементом замкнутого електричного ланцюга та при відповідних параметрах електричного струму в ланцюзі. При цьому через тіло людини може протікати струм небезпечної величини, який викликатиме різні реакції в організмі.

Основними причинами ураження людини електричним струмом в електроустановках (ЕУ) напругою до 1000 В є такі:

- випадковий дотик до струмоведучих частин, що знаходяться під напругою;
- попадання під напругу через помилкове вмикання напруги живлення ЕУ;
- дотик до неструмоведучих частин ЕУ, що виявилися під напругою внаслідок ушкодження ізоляції;
- попадання під напругу кроку та напругу дотику.

Перші дві причини виникають внаслідок недотримання правил електробезпеки. Дві наступні – при аварійних ситуаціях. Одними з основних засобів захисту людини від ураження електричним струмом в аварійних ситуаціях при виконанні робіт в електроустановках є пристрій захисного заземлення та ізоляція струмоведучих частин ЕУ.

Захисне заземлення електроустановок

Сутність захисного заземлення полягає у навмисному електричному з'єднанні з землею або її еквівалентом металевих неструмоведучих частин ЕУ, які можуть виявитися під напругою в аварійних ситуаціях.

Принцип дії захисного заземлення ЕУ полягає у зниженні напруги дотику людини та величини електричного струму, що протікає через її тіло, до небезпечних величин. Це забезпечується малою величиною електричного опору захисного заземлення ЕУ у порівнянні з опором тіла людини. Так, опір захисного заземлення ЕУ в електричних мережах напругою до 1000 В повинен становити не більше $R_3 \leq 4$ Ом (опір тіла людини, що приймають при розрахунках, становить $R_{\text{л}} = 1000$ Ом). Завдяки такому співвідношенню опорів R_3 та $R_{\text{л}}$ струм замикання ЕУ (ІЗ) розподіляється між опором захисного заземлення й опором тіла людини обернено пропорційно цим опорам. Унаслідок цього через тіло людини протікає безпечна частина цього струму.

У трифазних мережах напругою до 1000 В захисне заземлення застосовується в ЕУ, що живляться від джерел електричного струму з ізольованою нейтраллю.

Згідно з положеннями нормативно-технічної документації захисне заземлення електроустановок необхідно виконувати в наступних виробничих ситуаціях:

- при напрузі 380 В і вище перемінного і 440 В і вище постійного струму в усіх випадках;
- при напрузі 42...380 В перемінного і 110...440 В постійного струму при роботах в електроустановках, що розміщені у приміщеннях з підвищеною небезпечкою та особливо небезпечних приміщеннях за ступенем ураження людини електричним струмом;
- у вибухонебезпечних приміщеннях при всіх напругах перемінного і постійного струму.

Опір заземлюючого пристрою, до якого приєднані нейтралі генераторів або трансформаторів, або виводи джерел однофазного струму, в будь-яку пору року має бути не більше 2; 4

чи 8 Ом відповідно при лінійній напрузі 660, 380 і 220 В джерела трифазного струму або 380, 220 і 127 В джерела однофазного струму. Цей опір повинен бути забезпечений з урахуванням природних заземлювачів.

При замиканні струмоведучих частин безпосередньо на землю чи на корпуси електрообладнання, що мають зв'язок із землею і струмопровідні основи, електричний струм розтікається від місця замикання рівномірно у всіх напрямках напівсфери об'єму землі. В міру віддалення від місця розтікання густина струму в землі зменшується, оскільки збільшується об'єм землі, в якому проходить струм. На відстані від місця замикання 20 м і більше густина струму стає настільки малою, що практично приймається рівною 0. Людина, яка стоїть ногами (у взутті, що проводить струм) в зоні розтікання струму в точках з різними потенціалами, знаходиться під впливом різниці потенціалів або, інакше кажучи, під впливом *напруги кроку*, виявляється включеною в електричне коло, внаслідок чого через тіло людини проходить струм напрямком нога-нога.

Крокова напруга – це різниця потенціалів між двома точками в зоні розтікання струму, що знаходиться на відстані кроку, яка дорівнює 0,8 м.

У процесі експлуатації ЕУ внаслідок корозії, механічних пошкоджень опір захисного заземлення може підвищуватись, що призводить до збільшення електричного струму, який протікає через тіло людини. Наслідком цього може бути ураження людини електричним струмом в аварійних ситуаціях.

Перевірка опору ізоляції установок проводиться не менше, ніж 1 раз у рік у приміщеннях без підвищеної небезпеки, а в приміщеннях з підвищеною небезпекою та в приміщеннях особливо небезпечних не менше як 2 рази на рік. При зниженні опору ізоляції в мережі, яка знаходиться в експлуатації, до 30 % нормального його значення, необхідний ремонт такої мережі. Вимірювання опору ізоляції проводиться мегаомметром при вимкненій напрузі. Опір ізоляції в мережі в установках до 1000 В повинен бути не менше 0,5 МОм на фазу.

Ізоляція струмоведучих частин електроустановок

Значна частина від загальної кількості уражень людини електричним струмом в ЕУ напругою до 1000 В пов'язана з ушкодженням ізоляції струмоведучих частин. Такі ушкодження виникають у результаті її механічного пошкодження, природного старіння тощо.

Класифікація електричної ізоляції струмоведучих частин ЕУ: робоча; додаткова; подвійна; посилена. Надійність ізоляції струмоведучих частин ЕУ забезпечується наступними заходами: правильним вибором ізоляційного матеріалу, який повинен підбиратися з урахуванням умов навколишнього середовища та експлуатації (напруги живлення ЕУ, категорії виробничого приміщення за ступенем ураження людини електричним струмом, наявності агресивного середовища, що може діяти на матеріал ізоляції, і т. ін.); захистом від механічних ушкоджень; систематичним контролем за станом ізоляції з проведенням обов'язкових періодичних випробувань величини її електричного опору відповідно до вимог ПТЕ і ПБЕЕ.

Так, згідно з вимогами нормативно-технічних документів, періодична перевірка величини опору ізоляції здійснюється в електроустановках напругою до 1000 В не рідше одного разу на рік у нормальних виробничих приміщеннях і не рідше двох разів на рік у сирих приміщеннях і в приміщеннях з їдкими парами і газами по відношенню до матеріалу, з якого виготовлена ізоляція. Для вимірювання електричного опору ізоляції використовують мегаомметри.

Описання експериментальної установки

Для вимірювання великих опорів застосовують омметри, які називають мегаомметрами. У досліді використовується мегаомметр типу М1102/1, вимірником у якому служить магнітоелектричний логометр. Кут відхилення рухомої частини мегаомметра залежить від відношення струмів в обмотках рамок і не залежить від величини напруги джерела живлення, що не вимагає попередньої установки нуля, як в однорамкових омметрах. Принципова схема мегаомметра М1102/1 наведена на рис. 3.1.

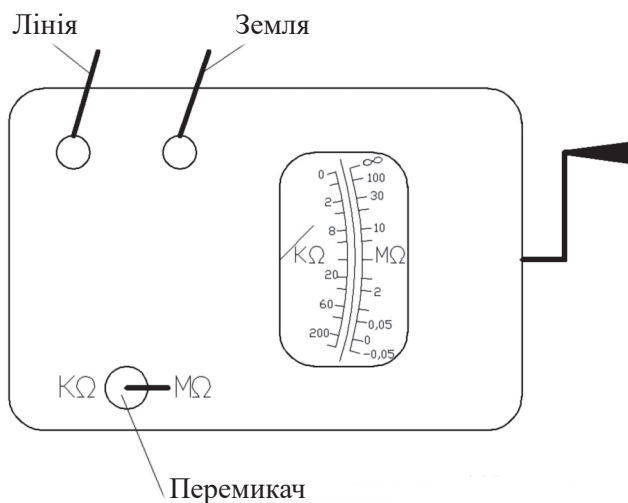


Рис. 3.1. Принципова схема мегаомметра М1102/1

Двополюсний перемикач П дозволяє перемикати прилад з послідовної схеми ($M\Omega$) на паралельну ($K\Omega$), відповідно шкала приладу має два ряди відміток. Для відведення струмів витоків від вимірювального механізму, а також для запобігання впливу опору ізоляції між затискачами Л (лінія) і З (земля) в приладі є металевий екран навколо затискача Л, з'єднаний із затискачем Е і одним з полюсів індуктора. Вимірюваний опір підключається до затискачів Л і З. Вбудоване в прилад джерело живлення – індуктор – при обертанні рукоятки зі швидкістю 90...120 об./хв забезпечує на затискачах напругу 100, 250, 500 або 1000 В.

Прилад М416 призначений для вимірювання опору заземлюючих пристроїв, активних опорів, а також для визначення питомого опору ґрунту (рис. 3.2). Межі вимірювання приладу М416 від 0,1 до 1000 Ом, він розрахований для роботи при температурі навколишнього повітря від -25°C до $+60^{\circ}\text{C}$ та відносній вологості до 95 %. Принцип дії приладу базується на компенсаційному методі вимірювання з використанням допоміжного заземлення і потенційного електрода (зонда). Реохорд має цифрову шкалу, що дає змогу безпосередньо визначити вимірювальний опір.



Рис. 3.2. Вимірювач опору заземлення М416

Для підключення опору, який вимірюється, допоміжного заземлення та зонда на приладі є чотири затискачі, позначені цифрами 1, 2, 3, 4. Для грубих вимірювань опору заземлення затискачі 1 і 2 з'єднують перемичкою і прилад підключають до вимірюваного об'єкта за схемою рис. 3.3.

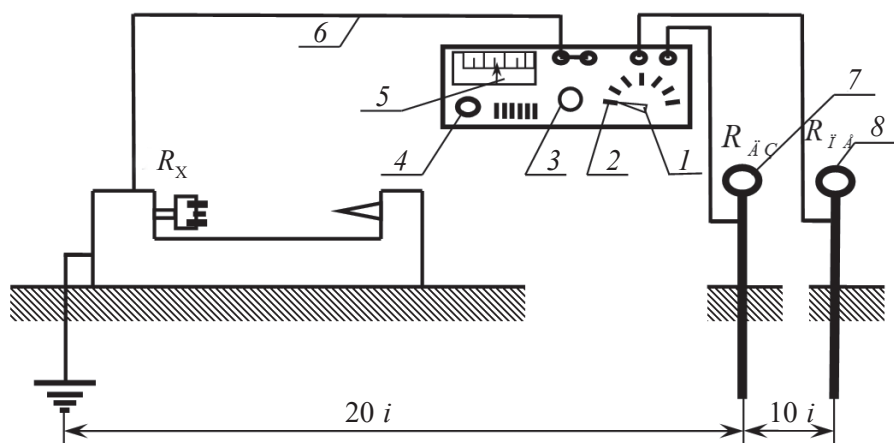


Рис. 3.3. Схема підключення приладу М416

Підготовка приладу М416 до роботи:

- встановити прилад на рівній поверхні, відкрити кришку, ввімкнути живлення;
- встановити перемикач 1 в положення 2 Контроль 5 Ом. Натиснути і тримати кнопку 4 та, обертаючи ручку 3 Реохорд, добитися встановлення стрілки індикатора 5 на нульову поділку. На шкалі реохорда при цьому має бути показ 5 ± 0.35 Ом;
- при вимірюваннях прилад треба розміщувати безпосередньо близько від обладнання, оскільки при цьому на результат вимірювань менше впливає опір провідника б, з'єднаного з затискачами. Допоміжний заземлювач 7 і потенційний електрод-зонд 8 встановлюються на відстанях, вказаних на рис. 3.3. Глибина їх забивки в ґрунт повинна бути не менше 0,5 м.

Порядок виконання роботи

1. Визначити опір ізоляції електроустаткування:

- мегаомметром М1101 заміряти опір ізоляції проводів обмотки електродвигунів.

Мегаомметр для вимірювання опору ізоляції під'єднується за допомогою затискачів Л і З. Затискач Л – лінія приєднується до об'єкта. Затискач З – земля з'єднується із заземленим корпусом об'єкта (або ізоляцією).

Порядок проведення вимірювань:

- прилад М1101 поставити на горизонтальну поверхню;
- підключити мегаомметр у відповідності з наведеною схемою підключення приладу (рис. 3.4);
- перемикач меж вимірювання поставити в положення МΩ;
- провести вимірювання між струмопровідною частиною та ізоляцією провідників;
- марку провідників виписати із стенду лабораторної роботи;
- виміряти опір ізоляції обмоток електродвигуна (на стенді);
- результати вимірювань записати в табл. 3.1;
- зробити висновки щодо вимірювань і порівняти виміряні значення з нормами згідно з ПУЕ.

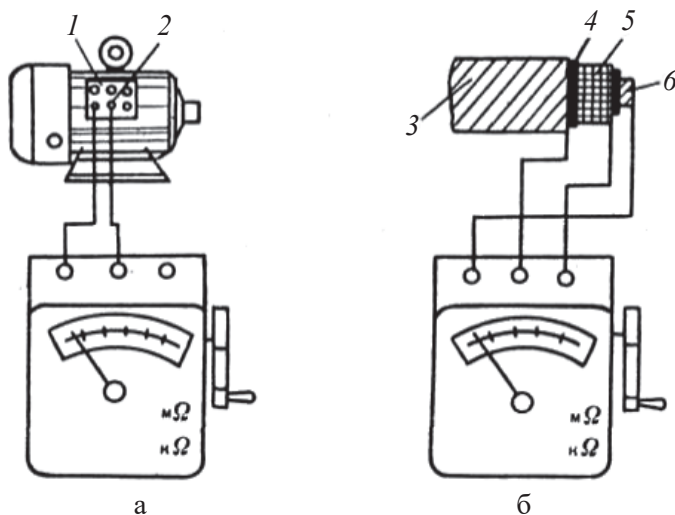


Рис. 3.4. Схема вимірювання опору ізоляції:

а – електродвигуна; *б* – кабелі;

1 – клемний щиток; *2* – виводи котушки; *3* – металевий захист (оболонка);

4 – ізоляція; *5* – екран; *6* – струмопровідна жила

Таблиця 3.1

Результати вимірювання опору ізоляції

Назва об'єкта дослідження	Опір ізоляції		Висновки
	виміряний	допустимий	

2. Визначити питомий опір ґрунту методом простого приладового електрода.

Опір електродів, занурених у ґрунт, визначають вимірювачем опору М-416 згідно зі схемою (рис. 3.3).

Вимірювання проводити в наступній послідовності:

- перемикач *1* (рис. 3.3) встановити в положення «х1»;
- натиснути кнопку *4* й, обертаючи ручку реохорда *3*, домогтися максимального наближення стрілки індикатора до нуля;

– результат вимірювання дорівнює добутку показника шкали на співмножник. Якщо вимірювальний опір буде більшим 10 Ом, перемикач поставити в положення «x5», «x20» або «x100». Результат вимірювань занести в таблицю.

Заміряне значення заземлення $R_{\text{вим}}$ підставити у формулу (3.1) і вирахувати значення ρ :

$$\rho = \frac{R_{\text{вим}} l}{0.366 l g \frac{4l}{d}} \text{ Ом} \cdot \text{м}, \quad (3.1)$$

де $R_{\text{вим}}$ – опір розтікання електрода, Ом;
 l – довжина зануреної частини, м;
 d – діаметр електрода, м.

3. Визначити питомий опір ґрунту методом східчасто-зануреного електрода.

З метою зменшення підготовчих робіт у ґрунт занурено шість електродів на глибинах 0,8; 1,8; 2,8; 3,8; 4,8; 6,0 м; дроти від них виведено на стэнд.

Проведення вимірювань методом східчасто-зануреного електрода проводиться так само, як і методом простого приладового електрода, але для різних глибин занурення електрода. Вилку дроту перед кожним виміром переносять в наступне гніздо (1, 2, 3, 4, 5, 6), відповідне глибинам занурення: 0,8; 1,8; 2,8; 3,8; 4,8; 6,0 м. Потім підраховують для кожної глибини опір ґрунту за формулою (3.1).

Питомий опір кожного шару товщиною може бути визначено за формулою (3.2):

$$\rho = \frac{l_t - l_{t-1}}{\frac{l_t}{\rho_t} - \frac{l_{t-1}}{\rho_{t-1}}} \text{ Ом} \cdot \text{м}. \quad (3.2)$$

Отримані дані записати в табл. 3.2.

Таблиця 3.2

Результати експериментальних вимірів та розрахунків

Глибина занурення електрода, м	Опір розтікання електрода, Ом	Питомий опір землі для кожного електрода, Ом·м	Питомий опір кожного ступеню (шару землі), Ом·м

За визначеними значеннями питомого опору ґрунту необхідно побудувати графік розподілу питомого опору ґрунту за глибиною.

Оформлення звіту

Звіт повинен складатися з: основних теоретичних положень, описання експериментальної установки, результатів експериментальних досліджень та їх аналізу за встановленою формою, і висновку.

Контрольні питання

1. Методи вимірювання опору заземлюючих пристроїв.
2. Яка норма допустимого значення опору заземлюючого пристрою в різних схемах електромереж до 1000 В?
3. В яких випадках проводиться заземлення обладнання згідно з ПУЕ?
4. Що можна використовувати за природне заземлення у відповідності до ПУЕ?
5. Що використовується як штучні заземлювачі? Їх параметри.
6. Вимоги, які ставляться до штучного заземлюючого пристрою (порядок підключення, глибина закладання і монтажу; матеріал, схема).
7. Що називають захисним заземленням?
8. Що називають захисним зануленням?
9. Що називають захисним відключенням?
10. Що таке крокова напруга?

ЛАБОРАТОРНА РОБОТА № 4

Тема: Оздоровлення повітряного середовища.

Мета роботи: визначити інтенсивність виділення шкідливих речовин.

Теоретична частина

Промисловий пил – це сукупність частинок, які мають діаметр до 100 мк і знаходяться в повітрі у завислому стані.

Пил на суднобудівних заводах утворюється при обробці дерева, пластмас, ізоляційних матеріалів, при зачистці зварювальних швів, іржі, окалини, старої фарби та інших процесах. Частинки пилу виникають також при горінні, плавленні, ряді хімічних та термічних процесів.

Основні хімічні та фізичні властивості пилу обумовлюються його дисперсністю, формою частинок, здатністю до розчинення та хімічним складом. З гігієнічної точки зору найбільш важливим є його дисперсний склад. З розмірами частинок пов'язані тривалість їх перебування у завислому стані в повітрі, глибина проникнення в дихальні шляхи, змочуваність та інші властивості. Так, пилові частинки діаметром до 0,2 мк вільно проникають у легені, однак через погану змочуваність легко видаляються. Частинки розміром 0,2...10,0 мк також легко проникають у легені, добре змочуються і тому повністю там затримуються. Частинки пилу розміром більше 10 мк у легені не проникають, а затримуються у верхніх дихальних шляхах.

Частинки пилу, які осіли в легенях, призводять до професійних захворювань, що об'єднуються в групу пневмоконіозів – силікоз, азбестоз, антракоз і т. д. Частинки пилу, які осіли у верхніх дихальних шляхах, викликають таке захворювання, як бронхіт. Пил з отруйних речовин призводить до гострих отруєнь; пил, що має подразнюючу дію, – до різноманітних запальних

процесів шкіряного покриву (дерматити, екземи тощо). Потрапляння частинок в очі може викликати механічні пошкодження, розвиток кон'юнктивіту та інших захворювань.

Робота в атмосфері, що містить великі концентрації токсичних речовин, CO , CO_2 , парів розчинників і т. д., навіть протягом короткого часу може стати причиною гострих отруєнь.

Професійні захворювання виникають тільки при певній концентрації шкідливих речовин у повітрі, під якою розуміють їх вагову кількість в одиниці об'єму повітря (мг/м^3). З метою попередження цих захворювань та гострих отруєнь Санітарними нормами проектування промислових підприємств встановлюються гранично допустимі концентрації (ГДК) пилу, газів та інших шкідливих речовин у повітрі на робочих місцях (мг/м^3).

Визначення інтенсивності виділення пилу

Описання експериментальної установки

Експериментальна установка (рис. 4.1) складається з аеродинамічної труби 1, через яку вентилятором 2 протягується повітря. Шкідливі речовини в потік подаються через живильник барботажного типу у вигляді скляної колби 8, до половини заповненої пилом або розчинником 7. Через трубку 5 нагнітачем 6 у колбу нагнітається повітря, яке разом з пилом або парами розчинника потрапляє в аеродинамічну трубу.

Швидкість руху повітря в трубі замірюється повітромірною трубкою, яка складається з трубок повного 10 та статичного 9 тиску у сполученні з мікроманометром 13.

Проби повітря для визначення концентрації шкідливого виробничого чинника відбираються повітрязаборною трубкою 11 по шлангу 12. Повітря протягується через фільтр АФА-В-18 3 з тканини ФПП-15 (Петранова), який кріпиться у спеціальному патроні 4, що має вигляд двох конусів. Повітря відбирається аспіратором 14.

Особливістю відбирання проб для визначення концентрації пилу є необхідність дотримання умов ізокінетичності, під якою розуміють дотримання рівності швидкостей руху потоку

у повітрязбірній трубці ($v_{\text{тр}}$) та в точці забору ($v_{\text{п}}$). Це необхідно для підвищення точності визначення концентрації пилу.

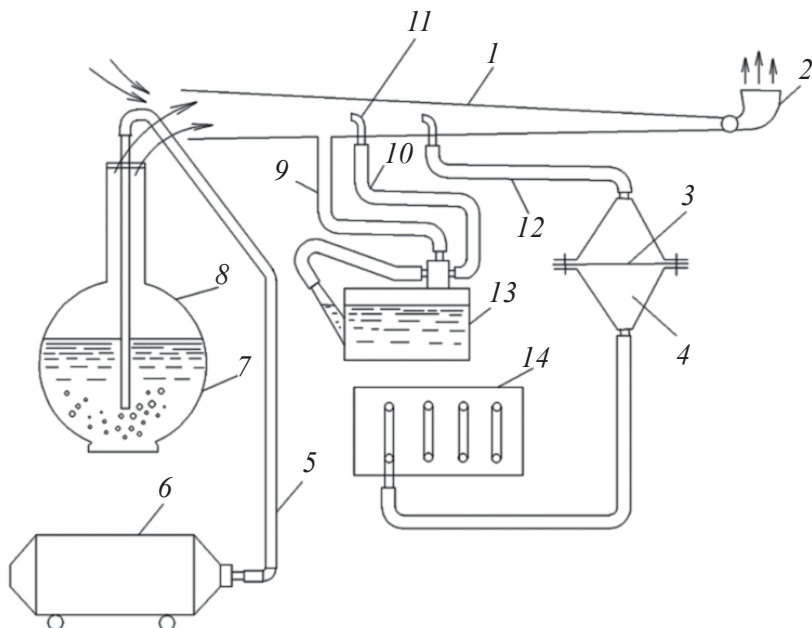


Рис. 4.1. Схема експериментальної установки

Завдання для проведення досліджень

При проведенні досліджень необхідно визначити інтенсивність виділення та дисперсний склад пилу, інтенсивність виділення парів розчинника, кількість повітря, яке необхідне для забезпечення гранично допустимої концентрації на робочому місці.

Порядок проведення досліджень

1. Визначення інтенсивності виділення пилу

На аналітичних вагах зважити фільтр АФА-В-18 без захисного кільця зі щільного паперу. Включити вентилятор. Визначити мікроманометром динамічний натиск

$$H_{\text{сж}} = 9,8nk, \text{ Н/м}^2$$

та максимальну швидкість руху потоку

$$v_M = \sqrt{\frac{2H_{CK}}{\rho}} / c,$$

де n – кількість поділок на мікроманометрі, мм;

k – коефіцієнт мікроманометра;

ρ – густина повітря.

Кількість повітря, яка необхідна для забору проб з дотриманням умови ізокінетичності,

$$Q_1 = v_M S_{mp} \text{ м}^3/\text{с},$$

де S_{mp} – площа поперечного перерізу повітрязаборної трубки, м^2 .

Оскільки

$$S_{mp} = \frac{\pi d_{mp}^2}{4} \text{ м}^2,$$

де d_{mp} – діаметр повітрязаборної трубки, м,

то

$$Q_1 = \frac{k\pi}{4} d_{mp}^2 v_M \text{ л/хв},$$

де k – коефіцієнт переведення одиниць вимірювання.

У патрон поставити старий фільтр. Підключити шланг від патрона до нижнього отвору аспіратора, включити його та встановити необхідну витрату повітря за літрометром за допомогою зажиму.

Включити нагнітач, встановити необхідну витрату повітря через живильник та перевірити його роботу (виконується під керівництвом викладача). Вимкнути аспіратор, замінити фільтр на зважений та одночасно включити аспіратор і секундомір. Час відбору проб підбирається з розрахунку відбору наважки пилу на фільтр у межах 5...50 мг.

Після відбору проби пристрій вимкнути, фільтр знову зважити на аналітичних вагах та визначити концентрацію пилу

$$N = \frac{(P_2 - P_1)k}{Q_1 t'} \text{ мг/м}^3,$$

де P_1, P_2 – вага фільтра до та після відбору проби, мг;
 t' – час відбору проби, хв.

Інтенсивність виділення пилу (при $N_1 = 0$) знаходиться формулою:

$$A = \frac{vSt(N_2 - N_1)}{T}, \text{ мг/с.}$$

Для визначення дисперсного складу пилу фільтр разом з пилом розчинюють у пробірці із розрахунку $0,5 \dots 1,0 \text{ см}^3$ розчинника на 2 мг пилу. Отриману суспензію ретельно перемішати, нанести краплину на предметне скло, накрити її покрівним склом. Кількість та розміри частинок визначити під мікроскопом.

2. Визначення інтенсивності виділення парів розчинника

Пиложивильник замінити на джерело виділення парів розчинника. Останній працює за тим самим принципом, що й живильник, але замість пилу заповнюється розчинником (вид розчинника задається викладачем).

Концентрація парів розчинника визначається без дотримання умов ізокінетичності при відборі проби. Перед відбором система продувається повітрям з аеродинамічної труби, для чого газоаналізатор УГ-2 без індикаторної трубки підключається до системи і виконується відсмоктування повітря. Потім у газоаналізатор вставляється індикаторна трубка і знаходиться концентрація парів розчинника.

Знаючи концентрацію парів розчинника, розраховуємо інтенсивність їх виділення за формулою.

Кількість повітря, що необхідна для забезпечення гранично допустимих концентрацій на робочих місцях при загальнообмінній вентиляції:

$$Q_c = \frac{A}{(N_{\text{доп}} - N_{\text{вх}})k_{\text{еф}}} \text{ з/с},$$

де $N_{\text{доп}}$ – гранично допустима концентрація шкідливого виробничого фактора, мг/с;

$N_{\text{вх}}$ – концентрація цього ж фактора у вхідному струмені, мг/м³;

$k_{\text{еф}}$ – коефіцієнт ефективності вентиляції; при проточній добре організованій вентиляції; при витяжній добре організованій вентиляції $k_{\text{еф}} = 0,7$, а при витяжній погано організованій вентиляції $k_{\text{еф}} = 0,3 \div 0,1$.

Оформлення звіту

Звіт повинен складатися з: основних теоретичних положень, схеми експериментальної установки, результатів експериментальних досліджень та їх аналізу за встановленою формою, і висновку.

Контрольні питання

1. Як впливає мікроклімат на організм людини, якими параметрами він характеризується?
2. Що покладено в основу принципу нормування параметрів мікроклімату? Яка відмінність між оптимальними та допустимими мікрокліматичними умовами?
3. Які прилади використовують для визначення параметрів мікроклімату?
4. За допомогою яких заходів і засобів здійснюється нормалізація параметрів мікроклімату?
5. Як поділяються шкідливі речовини за характером впливу на організм людини?

6. Як здійснюється нормування шкідливих речовин у повітрі робочої зони?

7. Які методи та прилади використовуються для контролю концентрації шкідливих речовин у повітрі виробничих приміщень?

8. Перелічіть основні заходи та засоби, за допомогою яких здійснюється захист працюючих від дії шкідливих речовин.

9. Яке призначення вентиляції, та на які види вона підрозділяється?

10. Охарактеризуйте природну та штучну вентиляцію.

ЛАБОРАТОРНА РОБОТА № 5

Тема: Розслідування нещасних випадків на виробництві.

Мета роботи: провести розслідування нещасного випадку та скласти акт за формою Н-1.

Теоретична частина

Нещасний випадок – обмежена в часі подія або раптовий вплив на працівника небезпечного виробничого фактору чи середовища, що сталися у процесі виконання ним трудових обов’язків або в дорозі (на транспортному засобі підприємства чи за дорученням роботодавця), внаслідок яких заподіяно шкоду здоров’ю, зокрема від одержання поранення, травми, в тому числі внаслідок тілесних ушкоджень, гострого професійного захворювання (отруєння) та інших отруєнь, одержання сонячного або теплового удару, опіку, обмороження, а також у разі утоплення, ураження електричним струмом, блискавкою та іонізуючим випромінюванням, одержання інших ушкоджень внаслідок аварії, пожежі, стихійного лиха (землетрусу, зсуву, повені, урагану тощо), контакту з представниками тваринного та рослинного світу, які призвели до втрати працівником працездатності на один робочий день чи більше або до необхідності переведення його на іншу (легшу) роботу не менш як на один робочий день, зникнення тощо (*Постановою КМ від 17 квітня 2019 р. № 337 Про затвердження Порядку розслідування та обліку нещасних випадків, професійних захворювань та аварій на виробництві*).

Хронічне професійне захворювання (отруєння) – захворювання, що виникло внаслідок провадження професійної діяльності працівника виключно або переважно впливу шкідливих факторів виробничого середовища та трудового процесу, пов’язаних з роботою.

Гостре професійне захворювання (отруєння) – захворювання (або смерть), що виникло після однократного (протягом не більш як однієї робочої зміни) впливу на працівника шкідливих факторів фізичного, біологічного та хімічного характеру (в тому числі інфекційні, паразитарні, алергічні захворювання).

Спеціальному розслідуванню підлягають:

- нещасні випадки зі смертельними наслідками;
- групові нещасні випадки;
- випадки смерті працівників під час виконання ними трудових (посадових) обов’язків;
- гострі професійні захворювання (отруєння), що призвели до тяжких чи смертельних наслідків;
- нещасні випадки, факт настання яких встановлено у судовому порядку, а підприємство (установа, організація), на якому вони сталися, ліквідовано без правонаступника;
- нещасні випадки, що спричинили тяжкі наслідки, в тому числі з можливою інвалідністю потерпілого;
- випадки зникнення працівника під час виконання трудових (посадових) обов’язків;
- нещасні випадки з особами, які працюють на умовах цивільно-правового договору, на інших підставах, передбачених законом, фізичними особами-підприємцями, особами, які провадять незалежну професійну діяльність, членами фермерського господарства;
- нещасні випадки, що сталися з особами, фактично допущеними до роботи без оформлення трудового договору (контракту).

Порядок виконання роботи

На підставі лекційного матеріалу, вивчення нормативно-правових актів та методичних вказівок потрібно:

1. Дати визначення поняття нещасний випадок на виробництві, нещасний випадок пов’язаний з виробництвом (страховий), нещасний випадок, не пов’язаний з виробництвом.

2. Згідно з варіантом (табл. 5.1 і табл. 5.2):
 - викласти умови завдання та його вихідні дані;
 - скласти акти за формою Н-1 на даний нещасний випадок (форма акту Н-1 наведена у додатку 5.1), прийнявши відсутні дані самостійно;
 - визначити види компенсації потерпілому Фондом страхування від нещасного випадку на виробництві для умов завдання.

Вихідні дані

Для виконання завдання при обиранні варіанта необхідно користуватися наступними вимогами: умови 1 – цифра для парних варіантів, умови 2 – для непарних варіантів, у відповідності зі списком студентів групи в журналі.

Таблиця 5.1

Вибір варіанта завдання

Умови 1	Під час зварювальних робіт при монтажі тепломережі у траншеї глибиною 2 м, що не мала укріплення стінок, відбулося обвалення ґрунту, під яким опинився газозварник.
Умови 2	При виконанні цегляної кладки будинку на висоті 7,5 м муляр перейшов на стіну з підмостків, що стояли на перекритті поверху на 0,2 м нижче рівня стіни. Внаслідок зсуву верхнього шару кладки він оступився і впав на землю.

Після вибору варіанта (умови 1 або 2, табл. 5.1) визначаються вихідні дані для вирішення завдання (табл. 5.2). Варіант вихідних даних відповідає другій цифрі вашого порядкового номеру у списку групи в журналі (для двозначних номерів).

Застосовано такі скорочення:

В – вік потерпілого, років;

З – загальний стаж роботи, років;

П – стаж роботи за професією, років;

Т – денна тарифна ставка, грн;

Н – наслідок нещасного випадку:

а) повне поновлення професійної працездатності, робочих днів;

б) стійка втрата професійної працездатності, %;

в) смерть потерпілого;

Л – перебування у лікарні, днів;

А – перебування на амбулаторному лікуванні, днів;

У – кількість утриманців, осіб;

І – своєчасність проведення навчання та інструктажів з охорони праці;

С – наявність сп'яніння у потерпілого.

Таблиця 5.2

Вибір вихідних даних за варіантом

Варіант завдання	Вихідні дані	Варіанти вихідних даних									
		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Умови 1	В	40	25	19	35	20	42	30	26	45	28
	З	20	5	2	15	3	22	10	6	25	8
	П	15	5	1	12	2	20	10	5	25	7
	Т	50	35	25	46	30	55	45	38	60	40
	а) Н б) в)	75			80		70			62	
			55					70	60		
				см		см					см
	Л	50	60	10	65	12	70	80	55	50	
	А	40	10		50		20	15	20	25	
	У			1		2					3
	І	ні	так	так	так	так	ні	так	так	ні	так
	С	ні	так	так	ні	ні	ні	так	ні	ні	ні
Умови 2	В	32	30	35	21	40	52	25	20	39	46
	З	12	10	15	3	20	32	5	2	19	26
	П	12	9	12	2	15	30	5	1	16	20
	Т	45	42	46	30	50	65	35	25	50	55
	а) Н б) в)				114				98		

Варіант завдання	Вихідні дані	Варіанти вихідних даних									
		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
		65	60	70				40			
						см	см			см	см
	Л	105	100	120	98	6	11	80	90		12
	А	15	20	10	32			12	20		
	У					3	2			4	3
	І	ні	так	так	ні	так	так	ні	так	так	так
	С	ні	так	ні	ні	так	ні	ні	так	ні	ні

Оформлення звіту

Звітом є складений акт про нещасний випадок за встановленою формою Н-1.

Контрольні питання

1. Які існують види інструктажів з питань охорони праці, з ким, як і коли вони проводяться та яким чином оформлюються?
2. Що входить в обов'язки роботодавця в разі настання нещасного випадку?
3. Як здійснюється розслідування та облік нещасних випадків на виробництві?
4. Які нещасні випадки на виробництві підлягають спеціальному розслідуванню?
5. Що входить в обов'язки комісії з розслідування виробничих нещасних випадків?
6. Як здійснюється розслідування та облік аварій?
7. Які існують методи аналізу виробничого травматизму та професійної захворюваності? В чому полягає їх сутність?
8. За якими основними показниками оцінюється рівень виробничого травматизму?
9. Які основні причини виробничого травматизму та професійної захворюваності?
10. Як можна визначити збитки, пов'язані з виробничим травматизмом і захворюванням працівників?

ЗАТВЕРДЖУЮ

_____ (посада роботодавця або керівника, який призначив комісію)

_____ (підпис)

_____ (ініціали та прізвище)

_____ 20__ р.

М.П.

АКТ № _____

про нещасний випадок, пов'язаний з виробництвом

_____ (прізвище, ім'я та по батькові потерпілого)

_____ (місце проживання потерпілого)

1. Дата і час настання нещасного випадку _____
(число, місяць, рік)

_____ (год, хв)

2. Найменування підприємства, працівником якого є потерпілий

Місцезнаходження підприємства, працівником якого є потерпілий:

область _____

район _____

населений пункт _____

Форма власності _____

Орган, до сфери управління якого належить підприємство _____

Реєстраційні відомості підприємства (страхувальника) у Фонді соціального страхування від нещасних випадків на виробництві та професійних захворювань:

реєстраційний номер страхувальника _____

дата реєстрації _____

найменування основного виду діяльності _____
та його код згідно з КВЕД _____
встановлений клас професійного
ризиків виробництва _____

Найменування і місцезнаходження підприємства, де стався нещасний випадок _____

Цех, дільниця, місце, де стався нещасний випадок _____

3. Відомості про потерпілого:

стать: чоловіча, жіноча _____
число, місяць, рік народження _____
професія (посада) _____
розряд (клас) _____
стаж роботи загальний _____
стаж роботи за професією (посадою) _____
ідентифікаційний код _____

4. Проведення навчання та інструктажу з охорони праці:

навчання за професією чи роботою, під час виконання якої стався нещасний випадок _____
(число, місяць, рік)

проведення інструктажу:

вступного _____
(число, місяць, рік)
первинного _____
(число, місяць, рік)
повторного _____
(число, місяць, рік)
цільового _____
(число, місяць, рік)

перевірка знань за професією чи видом роботи, під час виконання якої стався нещасний випадок (для робіт підвищеної небезпеки)

(число, місяць, рік)

Робота в умовах дії шкідливих або небезпечних факторів

5. Проходження медичного огляду:

попереднього _____
(число, місяць, рік)

періодичного _____
(число, місяць, рік)

6. Обставини, за яких стався нещасний випадок _____

Вид події _____

Шкідливий або небезпечний фактор та його значення _____

7. Причини нещасного випадку:

основна _____

супутні _____

8. Устаткування, машини, механізми, транспортні засоби, експлуатація яких призвела до нещасного випадку _____ (найменування, тип, марка, рік випуску, підприємство-виготовлювач)

9. Діагноз згідно з листком непрацездатності або довідкою лікувально-профілактичного закладу _____

Перебування потерпілого в стані алкогольного чи наркотичного сп'яніння _____
(так, ні)

10. Особи, які допустили порушення вимог законодавства про охорону праці: _____

(прізвище, ім'я та по батькові, професія, посада, підприємство,

порушення вимог законодавства про охорону праці із зазначенням статей, розділів, пунктів тощо)

11. Свідки нещасного випадку _____
(прізвище, ім'я та по батькові,

постійне місце проживання)

12. Заходи щодо усунення причин нещасного випадку

№ з/п	Найменування заходу	Строк виконання	Виконавець	Відмітка про виконання

Голова комісії _____
(посада) (підпис) (ініціали та прізвище)

Члени комісії _____
(посада) (підпис) (ініціали та прізвище)

від ____ 20__ р.

ЛАБОРАТОРНА РОБОТА № 6

Тема: Надання домедичної допомоги.

Мета роботи: вивчити правила та технології надання домедичної допомоги; отримати навички застосування знань.

Теоретична частина

Перша допомога – це сукупність простих, доцільних дій, спрямованих на збереження здоров'я потерпілого.

При наданні *першої домедичної допомоги* треба керуватися такими принципами, як правильність і доцільність; швидкість; продуманість, рішучість, спокій.

Послідовність надання першої допомоги

1. Усунути дію на організм шкідливих факторів, які загрожують здоров'ю та життю потерпілого (звільнення від дії електричного струму, винесення з отруєної атмосфери, загашення одягу, що палає, витягання з води тощо).

2. Оцінити стан потерпілого, визначити характер та важкість травми, найбільшу загрозу для життя потерпілого та послідовність дій щодо його порятунку.

3. Виконати необхідні для рятування потерпілого дії в порядку терміновості, відновити прохідність дихальних шляхів, зробити штучне дихання, зовнішній масаж серця, зупинити кровотечу, іммобілізувати ушкоджені частини тіла, накласти пов'язку тощо.

4. Підтримувати основні життєві функції потерпілого до прибуття медичного працівника.

5. Викликати швидку медичну допомогу або лікаря або ж організувати транспортування потерпілого до найближчого лікувального закладу.

Втрата свідомості, травми

Втрата свідомості – це стан, коли людина не реагує ні на що, нерухома, не відповідає на запитання.

Причини можуть бути різні, але всі вони пов'язані з ураженням центру свідомості – мозку (при травмах, нестачі кисню, замерзанні тощо).

Ознаки втрати свідомості виявляються у широкому спектрі симптомів, починаючи від шоку, непритомності й закінчуючи станом клінічної смерті. При втраті свідомості велику небезпеку для життя потерпілого становить западання язика і потрапляння блювотних мас у дихальні шляхи, що призводить до її закупорювання.

Допомога. Передусім потерпілого потрібно винести з місця події, потім вивільнити дихальні шляхи, покласти на бік (рис. 6.1).

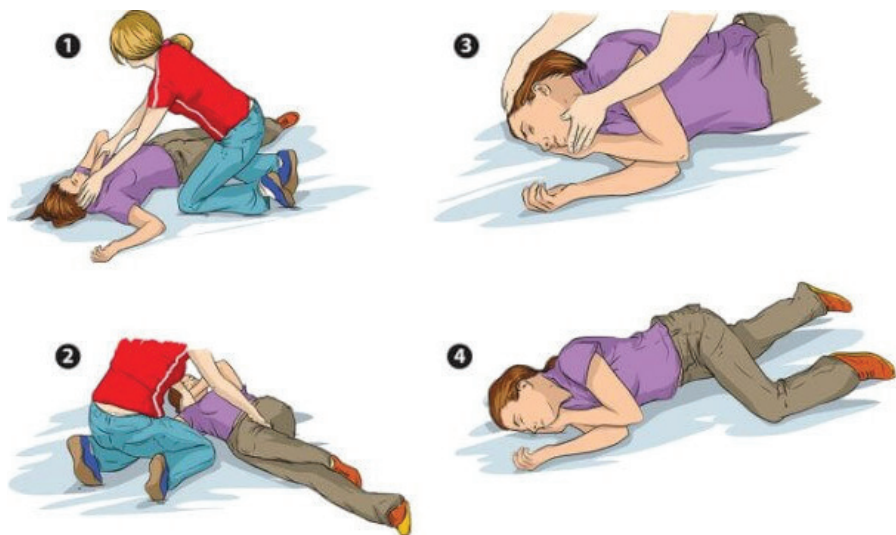


Рис. 6.1. Схема укладання постраждалого на бік при втраті свідомості

Можна покласти людину на спину, при цьому ноги необхідно підняти вище голови. При неможливості забезпечення потерпілому лежачого положення, його можна посадити на стілець, опустивши голову між коліна (рис. 6.2).



Рис. 6.2. Забезпечення положення лежачи та сидячи при втраті свідомості

У разі зупинення дихання і серцебиття треба розпочати оживлення методом штучного дихання і масажу серця. Людину, що втратила свідомість, не можна намагатися напоїти, транспортувати її треба у фіксованому стані на боці.

Оживлення складається з двох основних процедур (рис. 6.3): відновлення дихання (штучне дихання) та серцевої діяльності (зовнішній масаж серця).

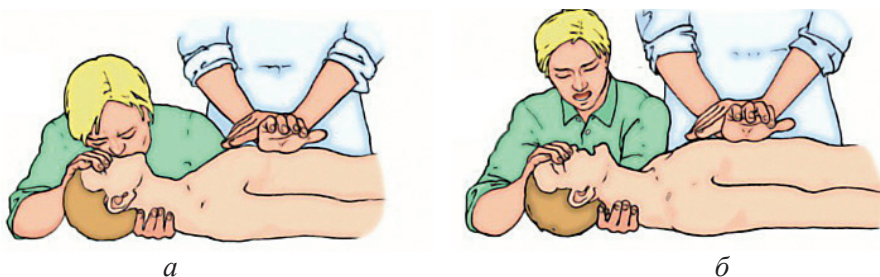


Рис. 6.3. Домедична допомога при зупинці дихання і серцебиття:
а – штучне дихання; б – непрямий масаж серця

Тому, хто надає долікарську допомогу, треба розрізняти ознаки життя і смерті. Так, серцебиття визначається рукою або на слух зліва, нижче соска, а також на шії, де проходить сонна артерія, або ж на внутрішній частині передпліччя. Дихання визначається за рухами грудної клітини, за зволоженням дзеркала, прикладеного до носа потерпілого, за звуженням зіниць під час раптового освітлення очей або після їх затемнення рукою.

За встановлення ознак життя треба негайно розпочати надання допомоги. Але навіть і за відсутності перелічених ознак доти, доки немає певної впевненості у смерті потерпілого, треба надавати йому допомогу в певному обсязі. Смерть має дві фази – клінічну і біологічну. Клінічна смерть триває 5...7 хв, але незворотні явища в організмі ще відсутні. У цей період, поки ще не сталося тяжких уражень мозку, серця та легень, організм можна оживити. Перші ознаки біологічної смерті – це помутніння рогівки, деформація зіниці під час здавлювання, трупне задубіння, трупні синюваті плями.

Шок. Причини – сильний біль, втрата крові, утворення у пошкоджених тканинах шкідливих продуктів, що призводять до виснаження захисних можливостей організму, унаслідок чого виникають порушення кровообігу, дихання, обміну речовин. Ознаки: блідість, холодний піт, розширені зіниці, короткочасна втрата свідомості (знепритомнення), посилені дихання і пульс, зниження артеріального тиску. Під час важкого шоку: блювання, спрага, попелястий колір обличчя, посиніння губ, мочок вух, кінчиків пальців. Інколи може спостерігатися мимовільне сечовиділення.

Допомога. Запобігання розвитку шоку є своєчасна ефективна допомога, яка надається при будь-якому пораненні. Якщо шок посилюється, потрібно надати допомогу, яка відповідає виду поранення (наприклад, зупинити кровотечу, іммобілізувати переломи тощо). Потім потерпілого треба закутати у ковдру, покласти в горизонтальне положення з дещо опущеною головою. У разі спраги, коли немає пошкоджень внутрішніх органів, дають пити воду. Заходами, що перешкоджають виникненню

щоку, є: тиша, тепло (але не перегрівання), зменшення болю, пиття рідини.

Струс мозку. Причини – травматичне пошкодження тканин і діяльності мозку внаслідок падіння на голову, ударів і забиття голови. При цьому можуть виникати дрібні крововиливи і набряк мозкової тканини. Ознаки – моментальна втрата свідомості, яка може бути короткочасною або тривати кілька годин. Можуть спостерігатися порушення дихання, пульсу, нудота.

Допомога. Для запобігання удушенню потерпілого у несвідомому стані від западання язика або блювотних мас його кладуть на бік або на спину, при цьому голова має бути повернена вбік. На голову кладуть охолоджувальні компреси, за відсутності або порушенні дихання проводять штучне дихання. Потерпілого ні в якому разі не можна намагатися напоїти! За першої можливості потерпілого треба негайно транспортувати до лікувального закладу у супроводі особи, яка вміє надавати допомогу для оживлення.

Кровотеча. Причини – пошкодження цілості кровоносних судин внаслідок механічного або патологічного порушення. Ознаки – артеріальна кровотеча, що характеризується яскраво-червоним кольором крові, кров б'є фонтанчиком; під час капілярної кровотечі вона виділяється краплями, венозна кров має темно-червоне забарвлення.

Допомога. Артеріальну кровотечу зупиняють за допомогою стискувальної пов'язки. Під час кровотечі з великої артерії для зупинення припливу крові до ділянки рани придавлюють артерію пальцем вище місця поранення, а потім накладають стискувальну пов'язку (рис. 6.4).

Під час кровотечі із стегнової артерії накладають джгут вище місця кровотечі. Під джгут підкладають шар марлі. Щоб не пошкодити шкіру і нерви, і вставляють записку із зазначенням часу його накладання. Тривалість використання джгута обмежується двома годинами, у противному разі змєртвіє кінцівка. Якщо протягом цього періоду немає можливості забезпечити додаткову допомогу, то через 1,5–2 години джгут на кілька хвилин відпускають (до почервоніння шкіри), кровотечу при цьому

зменшують іншими способами (наприклад, стискувальним тампоном), а потім знову затягують джгут. При кровотечі головної шийної (сонної) артерії рану за можливістю здавлюють пальцем, після чого набивають великою кількістю марлі, тобто роблять тампонування.

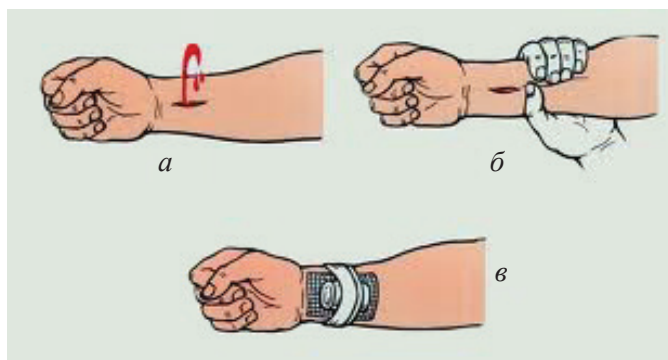


Рис. 6.4. Зупинка артеріальної кровотечі

Капілярна кровотеча добре зупиняється стискувальною пов'язкою, після чого шкіру навколо рани обробляють розчином йоду, спирту, горілки, одеколону. Якщо з рани виступає сторонній предмет, у місце його локалізації треба зробити у пов'язці отвір, інакше цей предмет може ще глибше проникнути в середину і викликати ускладнення.

Венозну кровотечу зупинити значно легше, ніж артеріальну. Часто досить підняти кінцівку, максимально зігнути її в суглобі, накласти стискувальну пов'язку.

Якщо потерпілий відкашлюється яскраво-червоною кров'ю – кровотеча в легенях. При цьому дихання утруднене. Хворого кладуть у напівлежаче положення, під спину кладуть валик, на груди кладуть холодний компрес. Забороняється говорити і рухатися, потрібна госпіталізація.

Кровотеча з травного тракту характеризується блюванням темно-червоною кров'ю, що зіслася. Положення потерпілому забезпечується те саме, що й під час кровотечі з легень, але ноги

згинаються в колінах. При звичайній втраті крові може розвину-
тися гостре недокрів'я, виникнути шок. Перш за все треба зупи-
нити кровотечу, за можливості напоїти чаєм. Потім тілу потерпі-
лого надають таке положення, в якому голова для нормального її
кровозабезпечення має бути дещо нижче тулуба.

Основні види бинтових стерильних пов'язок

Кругова накладається на частини тіла, які конфігурацією
наближаються до циліндра (променево-зап'ястковий суглоб,
нижню третину гомілки, живіт, шию, чоло). Тури бинта лягають
на те саме місце, повністю прикриваючи один одного.

Спіральна накладається на частини тіла, які конфігурацією
наближаються до конуса (передпліччя, гомілка, стегно, плече).
Тури бинта йдуть трохи косо знизу нагору, причому кожен
наступний тур закриває на **2/3 попередній** (рис. 6.5, а, б, в).

Хрестоподібна накладається на рухомі частини тіла (суглоби
кінцівок, промежина). Тури бинта накладають у вигляді вісімки
(рис. 6.5, г).

Поворотна накладається на голову, пальці, кукси кінцівок.
Тури бинта йдуть у перпендикулярних площинах, що досяга-
ється перегином бинта під кутом 90° і фіксуванням області пере-
гину круговими турами. Перегин треба робити в різних місцях
для запобігання надмірному тиску в одному місці (рис. 6.5, д).

Розбіжна (черепащача) – накладається на ліктьовий, колінний
або гомілковостопний суглоби. При розташуванні ушкодження
над суглобом накладається збіжна пов'язка (рис. 6.5, ж), а при
локалізації ушкодження під суглобом – розбіжна (рис. 6.5, є).

Колосоподібна накладається на плечовий (рис. 6.5, з), тазо-
стегновий та інші суглоби. Закріплюючі тури на лівому плечі
накладають по ходу годинної стрілки, а на правому – проти ходу.
Третій тур починають із задньої поверхні плеча, по спині, через
пахвову западину протилежної сторони на груди і плече ушко-
дженної сторони, обходять плече із зовнішньої поверхні, пере-
ходять на задню. На внутрішній поверхні бинт переводять із
пахвової западини на передню поверхню плеча, перехресшуючи

попередній тур на зовнішній поверхні. **5-й тур повторює хід 3-го**, зміщаючись на **1/3-1/2 ширини** бинта. З кожним туром перетинання бинта на бічній поверхні плеча роблять усе ближче до плечового суглоба. Після повного його закриття пов'язкою закінчують бинтування циркулярним ходом бинта навколо тулуба.

Повзуча пов'язка (рис. 6.5, *и*) нагадує спіральну. Після закріплюючих турів бинта ходи його ведуть гвинтоподібно, так, щоб вони не стикалися, на відстані один від іншого, рівній ширині бинта. Пов'язка призначена для тимчасового утримання асептичної пов'язки.

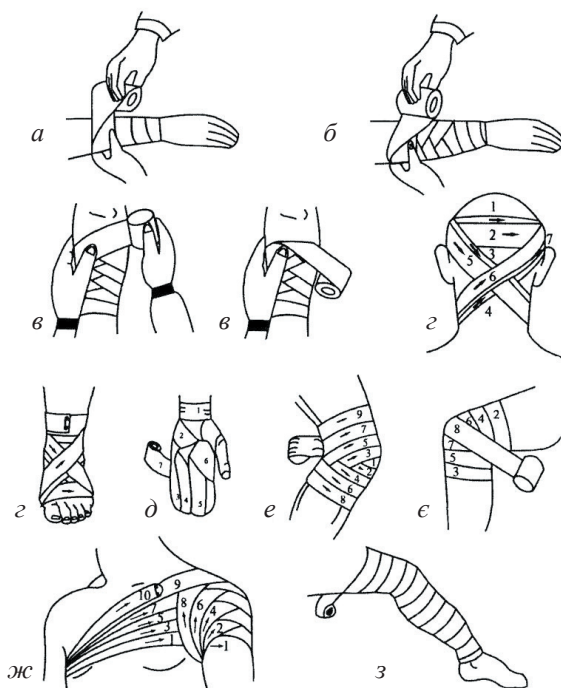


Рис. 6.5. Різні типи бинтових пов'язок:

а, б, в – спіральна (на передпліччя і гомілку); *г* – хрестоподібна на потилицю і гомілковостопний суглоб; *д* – поворотна, що накладається на кисть; *е* – розбіжна «черепашча» на колінний суглоб; *ж* – збіжна на колінний суглоб; *з* – повзуча пов'язка

Термічні опіки. Виникають внаслідок дії високої температури і полум'я, потрапляння на шкіру гарячої рідини, розжарених предметів тощо. Ознаки: залежно від тяжкості розрізняють чотири ступені опіку: I – почервоніння шкіри та її набряк; II – пухирі, наповнені жовтуватою рідиною; III – утворення некрозу шкіри; IV – обвуглювання тканин (рис. 6.6). При великих опіках виникає шок!

Допомога. Потрібно швидко вивести або винести потерпілого із зони вогню, негайно зняти одяг, що зайнявся, або накинути щось на потерпілого (покривало, мішок, тканину), тобто припинити доступ повітря до вогню. Полум'я на одязі можна гасити водою, засипати піском, гасити своїм тілом (якщо качатися по землі).



Рис. 6.6. Ступені опіків

При опіках I ступеня треба промити вражені ділянки шкіри антисептичними засобами, потім обробити спиртом-ректифікатом. До обпечених ділянок не можна торкатися руками, не можна проколювати пухирі й відривати прилиплі шматки одягу, не можна накладати мазі, порошки.

Обпечену поверхню накривають чистою марлею. Якщо потерпілого морозить, треба зігріти його, укрити, дати багато пиття. При сильних болях можна дати 100...150 мл вина

або горілки. При втраті свідомості у результаті отруєння чадним газом треба дати понюхати нашатирний спирт. У разі зупинки дихання треба зробити штучне дихання.

Ураження електричним струмом. Причина: робота з технічними електричними засобами, пряме дотикання до провідника або джерела струму і непряме – за індукцією. Змінний струм уже під напругою 220 В викликає дуже тяжке ураження організму, яке посилюється при мокрому взутті та руках. Електричний струм викликає зміни в нервовій системі, її подразнення, параліч, спазми м'язів, опіки. Може статися судомний спазм діафрагми – головного дихального м'яза й серпа. Унаслідок цього зупиняються серце й дихання.

Допомога. Треба негайно відірвати потерпілого від провідника або джерела електричного струму, дотримуючись правил безпеки. За відсутністю свідомості потрібно терміново розпочати оживлення (штучне дихання, прямий масаж серця) до повного відновлення функцій життєдіяльності, напоїти великою кількістю води, чаєм, потім створити тепло.

Ураження блискавкою. Ознаки подібні до ознак ураження електричним струмом і явищ електроопіку.

Допомога. Дії, аналогічні діям при ураженні електричним струмом.

Отруєння загального характеру. Причина: вживання несвіжих або заражених хвороботворними бактеріями продуктів.

Захворювання, як правило, починається через 1...2 год після вживання заражених продуктів, інколи через 20...26 год. Ознаки отруєння: нудота, блювання (неодноразове), перемінчастий біль у животі, часте рідке випорожнення, блідість, підвищення температури до 40 °С, частий слабкий пульс, судоми. Блювання й пронос зневоднюють організм, сприяють втраті солей.

Допомога. Потерпілому кілька разів промивають шлунок (примушують випити **1,5...2 л води**, а потім викликають блювання подразненням кореня язика) до появи чистих промивних вод. Потім дають чай, каву, але не їжу. Потрібно постійно стежити за хворим для запобігання зупинення дихання та кровообігу.

Переломи та вивихи. Переломи бувають закриті, без ушкодження шкіри, та відкриті, що супроводжуються розривом шкіри, кровотечею, утворенням ранової поверхні. Відкриті переломи становлять більшу небезпеку, оскільки рана може забруднюватись, а це, в свою чергу, може викликати нагноєння м'яких тканин і гнійне запалення кісток (остеомієліт).

Переломи кісток кінцівок (трубчастих кісток) характеризуються болем, порушенням форми кінцівки, рухливістю уламків кісток в місці перелому (тобто там, де її не повинно бути), хрускотом, набряком, порушенням рухів. При відкритих переломах спостерігається кровотеча з рани, нерідко зміщення відламків.

Допомога. Перша медична допомога при переломах полягає в забезпеченні нерухомості і спокою пошкодженої кінцівки, що вкрай необхідно для транспортування потерпілого.

Запідозривши наявність перелому, бажано (якщо є можливість) на ушкоджену частину тіла накласти дротяну шину Крамера, обгорнуту ватою і марлевими бинтами, а при відсутності її – шину з підручних матеріалів і засобів: парасольки, палки, дошки і т. п.

Принцип створення нерухомості шинами полягає у фіксації двох суглобів, які знаходяться вище і нижче місця перелому. Але при переломі плеча (а) і стегна (б) треба зафіксувати три суглоби: а) плечовий, ліктьовий, променево-зап'ясний або б) тазо-стегновий, колінний і гомілково-ступневий відповідно. За відсутності шин забезпечити нерухомість ноги можна фіксацією її до здорової ноги чи валика зі скатаної ковдри і т. п. Руку можна фіксувати до тулуба. Нерухомість ключиці, плеча і передпліччя забезпечується за допомогою хусточки або шини.

Під час вивиху відбувається розрив суглобової сумки і кістка виходить з порожнини суглобу. При цьому змінюється форма суглобу, вивихнута кінцівка фіксується у незвичному положенні, майже повністю втрачається її рухомість.

Перша медична допомога у цьому випадку полягає у накладенні шини або хустки. Потерпілого направляють до лікувального закладу.

Підвертання ступні може призвести до розтягнення або часткового розриву зв'язок гомілково-ступневого суглобу, що супроводжується болем та набряком в місці ушкодження. Перша допомога полягає в тугому бинтуванні суглоба та прикладанні холоду.

Порядок виконання роботи

1. Ознайомитись з теоретичними відомостями щодо порядку надання домедичної допомоги відповідно до виду травмування.
2. Навчитися робити перев'язки та правильно накладати джгути при певних видах травм.

Оформлення звіту

Звіт є складена презентація з теоретичними відомостями, фото- та відеоматеріалами щодо надання домедичної допомоги (обрати один із видів травмування).

Контрольні питання

1. Що таке домедична допомога?
2. Мета домедичної допомоги і ким вона здійснюється?
3. Домедична допомога при отруєннях.
4. Способи зупинки різних видів кровотечі.
5. Невідкладна допомога при втраті свідомості та струсі головного мозку.
6. Невідкладна допомога при переломі кінцівки.
7. Невідкладна допомога при обмороженнях та опіках.
8. Види та призначення перев'язок.
9. Домедична допомога при електротравмах.
10. Допомога при зупинці дихання та зупинці серця.

РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА ІНФОРМАЦІЇ

Основна література

1. Гандзюк М.П., Желібо Є.П., Халімовський М.О. Основи охорони праці : підручник. 5-е вид. К. : Каравела, 2011. 384 с.
2. Зацарний В.В. Основи охорони праці : конспект лекцій. К. : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2018. 74 с.
3. Пістун І.П., Тубальцев А.М., Тубальцева Н.П. Охорона праці в суднобудуванні : навчальний посібник. Львів : Тріада плюс, 2009. 580 с.
4. Голінько В.І. Основи охорони праці : підручник. Мін-во освіти і науки України; Нац. гірн. ун-т. 2-ге вид. Д. : НГУ, 2014. 271 с.
5. Жидецький В.Ц. Основи охорони праці : підручник. Львів : УАД, 2006. 226 с.
6. Русаловський А.В. Правові та організаційні питання охорони праці : навч. посіб. 4-те вид., допов. і перероб. К. : Університет Україна, 2009. 295 с.

Допоміжна література

1. ДСТУ EN 12464-1:2016 Світло та освітлення. Освітлення робочих місць. Внутрішні робочі місця (EN 12464-1:2011, IDT).
2. ДСН 3.3.6.037-99 Санітарні норми виробничого шуму, ультразвуку та інфразвуку.
3. ДСТУ 2867-94 Шум. Методи оцінювання виробничого шумового навантаження. Загальні вимоги.
4. ДСТУ ISO 9612:2008 Акустика. Настанови щодо вимірювання та оцінювання експозиції шуму у виробничому середовищі (ISO 9612:1997, IDT).
5. ДСТУ 2293-99 Охорона праці. Терміни та визначення основних понять.

6. ДСТУ EN 482:2016 Повітря робочої зони. Загальні вимоги до характеристик методик вимірювання вмісту хімічних речовин (EN 482:2012+A1:2015, IDT).

7. Державні санітарні норми та правила. Гігієнічна класифікація праці за показниками шкідливості та небезпечності факторів виробничого середовища, важкості та напруженості трудового процесу.

8. ДСТУ 7237:2011 Система стандартів безпеки праці. Електробезпека. Загальні вимоги та номенклатура видів захисту.

9. Закон України Про охорону праці. Відомості Верховної Ради України (ВВР), 1992, № 49, ст. 668.

10. Постанова Кабінету Міністрів України від 17 квітня 2019 р. № 337 Про затвердження Порядку розслідування та обліку нещасних випадків, професійних захворювань та аварій на виробництві.

Навчальне видання

РЕМЕШЕВСЬКА Ірина Володимирівна
ГРУШИНА Ольга Григорівна
БІДНІЧЕНКО Григорій Вікторович

ЛАБОРАТОРНИЙ ПРАКТИКУМ
з курсу
«Основи охорони праці»

Комп'ютерне верстання *Н. М. Ковальчук*
Коректор *О. Є. Вакула*

Формат 60×84/16. Ум. друк. арк. 3,55. Вид. № 37. Зам. № 1001-03.
Видавець і виготівник Національний університет кораблебудування
імені адмірала Макарова
просп. Героїв України, 9, м. Миколаїв, 54007
E-mail : publishing@nuos.edu.ua
Свідоцтво суб'єкта видавничої справи ДК № 6402 від 19.09.2018 р.