

Міністерство освіти і науки України
Відокремлений структурний підрозділ
«Любешівський технічний фаховий коледж
Луцького національного технічного університету»



Охорона праці

Методичні вказівки до виконання практичних робіт
для здобувачів освіти освітньо-професійного ступеня фаховий молодший
бакалавр
галузь знань 20 Аграрні науки та продовольство
Спеціальність 208 Агроінженерія
денної форми навчання

Любешів 2025

УДК 331. 45 (07)

О 76

До друку

Голова методичної ради ВСП «Любешівський ТФК ЛНТУ»

_____ Герасимик-Чернова Т.П.

Електронна копія друкованого видання передана для внесення в репозитарій коледжу
Бібліотекар _____ Корець Н.М.

Затверджено методичною радою ВСП «Любешівський ТФК ЛНТУ»

протокол № _____ від «_____» _____ 2025 р.

Рекомендовано до видання на засіданні випускної циклової (методичної) комісії педагогічних працівників механізаторського профілю, агроінженерії, автомобільного транспорту протокол № _____ від «_____» _____ 2025 р.

Голова ВЦ(М)К _____ Оласюк Я.В.

Укладач: _____ Остапук Н.Г., викладач першої категорії

Рецензент: _____ Хомич А.В., кандидат технічних наук, директор ВСП «Любешівський ТФК ЛНТУ»

Відповідальний за випуск: _____ Оласюк Я.В., викладач вищої категорії, голова випускної циклової (методичної) комісії педагогічних працівників механізаторського профілю, агроінженерії, автомобільного транспорту

Охорона праці [Текст]: методичні вказівки до виконання практичних робіт для здобувачів освіти освітньо-професійного ступеня фаховий молодший бакалавр галузь знань 20 Аграрні науки та продовольство спеціальність 208 Агроінженерія денної форми навчання/уклад. Н.Г.Остапук. – Любешів: ВСП «Любешівський ТФК ЛНТУ», 2025. – 92 с.

Методичне видання складене відповідно до діючої програми курсу «Охорона праці» з метою вивчення та засвоєння основних розділів дисципліни, містить методичні вказівки до виконання практичних робіт, питання для самоконтролю до кожної роботи та перелік рекомендованої літератури.

© Остапук Н.Г., 2025

Вступ

Дисципліна «Охорона праці» дає можливість студентам набути теоретичні знання і практичні навички з організації охорони праці на виробництві, з метою створення безпечних та нешкідливих умов праці в процесі трудової діяльності.

У процесі виконання практичних та лабораторних робіт студенти опановують теоретичні відомості про інструкції з охорони праці, про методи та прилади для вимірювання параметрів мікроклімату, вмісту пилу та шкідливих речовин в повітрі робочої зони, освітлення виробничих приміщень, про дослідження параметрів вібрації та шуму, про надання долікарської допомоги потерпілим.

Практичні роботи охоплюють такі теми: «Правові та організаційні основи охорони праці», «Основи фізіології, гігієни праці та виробничої санітарії» «Пожежна безпека» та «Надання першої допомоги потерпілим»

Кожна практична робота структурно містить: тему, мету, порядок виконання роботи, теоретичні відомості, питання для самоконтролю. Деякі практичні роботи мають розділи «Практична частина», «Додатки».

Захист практичних робіт здійснюється по контрольних запитаннях, після їх виконання та занесення результатів досліджень до таблиць. Успішно захищені роботи підписуються викладачем.

Практична робота №1

Тема: «Розробка інструкцій з охорони праці»

Мета: набуття студентами теоретичних основ про інструкції з охорони праці та практичних навичок їх розробки.

Забезпечення — методичні вказівки до порядку розробки, оформлення і затвердження інструкцій, Положення про розробку інструкцій з охорони праці, затвердженого наказом Держнаглядохоронпраці від 29 січня 1998р. №9 зі змінами, внесеними згідно з Наказом Міністерства соціальної політики № 526 від 30.03.2017.

Порядок виконання роботи

1. Ознайомтесь з темою та метою практичної роботи.
2. Ознайомтесь з теоретичними відомостями.
3. Вивчіть основні твердження, які потрібно знати при складанні інструкції з охорони праці.
4. Складіть інструкцію з охорони праці для своєї спеціальності чи для роботи певного виду, безпосередньо пов'язаної з вашою спеціальністю.
5. Дайте усну відповідь на контрольні запитання.

Теоретичні відомості

1. Загальні положення

Інструкція є актом з охорони праці підприємства, установи, організації незалежно від форм власності та видів їх діяльності (далі - підприємство), що містить обов'язкові для дотримання працівниками вимоги з охорони праці при виконанні ними робіт певного виду або за певною професією на всіх робочих місцях, у виробничих приміщеннях, на території підприємства, будівельних майданчиках або в інших місцях, де за дорученням роботодавця чи уповноваженого ним органу (далі - роботодавець) виконуються ці роботи, трудові чи службові обов'язки.

Інструкції розробляють безпосередні керівники робіт.

Інструкції затверджуються роботодавцем і є обов'язковими для дотримання працівниками відповідних професій або виконавцями відповідних робіт на цьому підприємстві.

Інструкції мають відповідати законодавству про охорону праці.

Інструкції повинні містити тільки ті вимоги щодо охорони праці, дотримання яких самими працівниками є обов'язковим. Порушення працівником цих вимог розглядається роботодавцем як порушення нормативно-правових актів з охорони праці та актів з охорони праці, що діють у межах підприємства.

Організація вивчення інструкцій працівниками забезпечується роботодавцем згідно з Типовим положенням про порядок проведення навчання і перевірки знань з питань охорони праці.

Роботодавець здійснює постійний контроль за дотриманням працівниками вимог інструкцій.

Громадський контроль за дотриманням працівниками вимог інструкцій здійснюють уповноважені найманими працівниками особи з питань охорони праці, профспілки та їх об'єднання в особі виборних органів і представників.

2. Зміст і побудова інструкцій

Кожній інструкції присвоюються назва і скорочене позначення (код, порядковий номер).

У назві інструкції стисло вказується, для якої професії або виду робіт вона призначена (наприклад: „Інструкція з охорони праці для електрозварника”, „Інструкція з охорони праці під час заготівлі кормів”, „Інструкція з охорони праці під час приготування дезінфікувальних розчинів”).

Вимоги інструкцій викладаються відповідно до послідовності технологічного процесу з урахуванням умов, у яких виконується конкретний

вид робіт.

Інструкції мають складатися з таких розділів:

1) „Загальні положення”, що містить:

- відомості про сферу застосування інструкції;

- загальні відомості про об’єкт розробки (визначення робочого місця працівника конкретної професії (конкретного виду робіт) залежно від тривалості його перебування на цьому місці протягом робочої зміни (постійне чи непостійне));

- стислу характеристику технологічного процесу та обладнання, що застосовується на цьому робочому місці, цій виробничій дільниці, в цьому цеху;

- умови та порядок допуску працівників до самостійної роботи за професією або до виконання певного виду робіт (вимоги щодо віку, стажу роботи, статі, стану здоров’я, проходження медоглядів, професійної освіти та спеціального навчання з питань охорони праці, інструктажів, перевірки знань з питань охорони праці тощо);

- правила внутрішнього трудового розпорядку, що стосуються питань охорони праці для конкретного виду робіт або конкретної професії, а також відомості про специфічні особливості організації праці та технологічних процесів і трудові обов’язки працівників цієї професії (виконавців цього виду робіт);

- перелік і характеристику основних небезпечних та шкідливих виробничих факторів для цієї професії (цього виду робіт), особливості їх впливу на працівника;

- перелік видів спеціального одягу, спеціального взуття та інших засобів індивідуального захисту, які мають видаватися працівникам конкретної професії (виконавцям конкретного виду робіт) згідно з чинними нормами, із

зазначенням вимог до їх використання згідно із законодавством;

- санітарні норми і правила особистої гігієни, яких повинен дотримуватись працівник при виконанні роботи;

2) „Вимоги безпеки перед початком роботи”, що містить:

- порядок приймання зміни у разі безперервної роботи, в тому числі при порушенні режиму роботи виробничого устаткування або технологічного процесу;

- порядок підготовки робочого місця та засобів індивідуального захисту;

- порядок перевірки наявності та справності обладнання, інструментів, захисних пристроїв небезпечних зон машин і механізмів, пускових, запобіжних, гальмових та очисних пристроїв, систем блокування та сигналізації, вентиляції та освітлення, знаків безпеки, первинних засобів пожежогасіння, виявлення видимих пошкоджень захисного заземлення тощо;

- порядок перевірки наявності та стану вихідних матеріалів (сировини, заготовок, напівфабрикатів);

- порядок повідомлення роботодавця про виявлені несправності обладнання, пристроїв, пристосувань, інструментів, засобів захисту тощо;

3) „Вимоги безпеки під час роботи”, що містить:

- відомості щодо безпечної організації праці, про прийоми та методи безпечного виконання робіт, правила використання технологічного обладнання, пристроїв та інструментів, а також застереження про можливі небезпечні, неправильні методи та прийоми праці, які заборонено застосовувати;

- правила безпечного поводження з вихідними матеріалами (сировиною, заготовками, напівфабрикатами), готовою продукцією, допоміжними матеріалами та відходами виробництва, що становлять небезпеку для працівників;

- правила безпечної експлуатації транспортних і вантажопідіймальних засобів, механізмів, тари;

- вимоги безпеки під час вантажно-розвантажувальних робіт і транспортування вантажу;

- вимоги щодо порядку утримання робочого місця в безпечному стані;

- можливі небезпечні відхилення від нормального режиму роботи устаткування і технологічного регламенту та способи їх усунення;

- вимоги щодо використання засобів індивідуального та колективного захисту від шкідливих і небезпечних виробничих факторів;

- умови та фактори, за яких робота повинна бути припинена (технічні, метеорологічні, санітарно-гігієнічні тощо);

- вимоги щодо забезпечення пожежо- та вибухобезпеки;

- порядок повідомлення роботодавця про нещасні випадки чи раптові захворювання, факти порушення технологічного процесу, виявлені несправності обладнання, пристроїв, інструментів, засобів захисту та про інші небезпечні і шкідливі виробничі фактори, що загрожують життю і здоров'ю працівників;

4) „Вимоги безпеки після закінчення роботи”, що містить:

- порядок безпечного вимикання, зупинення, розбирання, очищення і змащення обладнання, пристроїв, машин, механізмів та апаратури, а при безперервному процесі - порядок передавання їх черговій зміні;

- порядок здавання робочого місця;

- порядок прибирання відходів виробництва;

- санітарні норми та правила особистої гігієни, яких має дотримуватись працівник після закінчення роботи;

- порядок повідомлення роботодавця про всі недоліки, виявлені в

процесі роботи;

5) розділ „Вимоги безпеки в аварійних ситуаціях”, що містить:

- відомості про ознаки можливих аварійних ситуацій, характерні причини аварій (вибухів, пожеж тощо);
- відомості про засоби та дії, спрямовані на запобігання можливим аваріям;
- порядок дій, особисті обов’язки та правила поведінки працівника при виникненні аварії згідно з планом її ліквідації, в тому числі у разі її виникнення під час передавання-приймання зміни при безперервній роботі;
- порядок повідомлення роботодавця про аварії та ситуації, що можуть до них призвести;
- відомості про порядок застосування засобів протиаварійного захисту та сигналізації;
- порядок дій з надання домедичної допомоги потерпілим під час аварії.

За необхідності інструкції можуть містити й інші розділи.

Для розміщення матеріалів, які доповнюють зміст інструкцій, ілюструють чи конкретизують окремі вимоги, може передбачатись розділ „Додатки”, у якому може також наводитись перелік нормативно-правових актів та актів підприємства з охорони праці, на підставі яких розроблено інструкцію.

3. Викладення тексту інструкцій

При викладенні тексту інструкції потрібно керуватися такими правилами:

- текст має бути стислим, зрозумілим, конкретним (без можливості різного тлумачення);
- у тексті не повинно бути посилань на нормативно-правові акти, вимоги

яких враховуються при розробленні інструкції (за необхідності такі вимоги відтворюються дослівно);

- не допускається використання не властивих для нормативних актів слів, словосполучень і зворотів, характерних для розмовної мови, довільних скорочень слів, використання для позначення одного поняття різних термінів, а також іноземних слів чи термінів за наявності рівнозначних слів чи термінів в українській мові; допускається застосування лише загальноприйнятих скорочень та аббревіатур, а також заміна застосованих в інструкції словосполучень скороченням або аббревіатурою за умови повного відтворення цього словосполучення при першому згадуванні в тексті із зазначенням у дужках відповідного скорочення чи аббревіатури;

- потрібно уникати викладення вимог у формі заборони, а за необхідності - давати пояснення, чим викликано заборону; не потрібно застосовувати слова „категорично”, „особливо”, „обов’язково”, „суворо” тощо, оскільки всі вимоги інструкції є однаково обов’язковими;

- для наочності окремі вимоги можуть ілюструватись малюнками, схемами, кресленнями тощо;

- якщо безпека роботи обумовлена певними нормами (величини відстаней, напруги тощо), вони мають бути наведені в інструкції.

4. Розроблення, затвердження та введення в дію інструкцій

Інструкції розробляються відповідно до переліку інструкцій, який складається службою охорони праці підприємства за участю керівників підрозділів, служб головних спеціалістів (головного технолога, головного механіка, головного енергетика, головного металурга та інших фахівців), служби організації праці та заробітної плати.

Необхідні інструкції розробляються (переглядаються) безпосередніми керівниками робіт (начальниками виробництва, цеху, дільниці, відділу, лабораторії та інших підрозділів підприємства), які є відповідальними за

своєчасне їх виконання.

Здійснення систематичного контролю за своєчасним розробленням нових і відповідністю діючих інструкцій вимогам законодавства, їх періодичним переглядом та своєчасним внесенням змін і доповнень до них, надання відповідної методичної допомоги розробникам та організація забезпечення їх текстами нормативно-правових актів з охорони праці, стандартів та інших нормативно-технічних та організаційно-методичних документів з охорони праці покладаються роботодавцем на службу охорони праці підприємства.

Для нових виробництв, що вводяться в дію вперше, допускається розроблення тимчасових інструкцій, що мають відповідати вимогам цього Положення. Інструкція набирає чинності з дня її затвердження, якщо інше не передбачено наказом роботодавця.

Інструкція вводиться в дію до впровадження нового технологічного процесу (початку виконання робіт), устаткування чи до початку роботи нового виробництва.

Зразки титульної, першої та останньої сторінок інструкції з охорони праці наводяться в додатках А, Б, В.

3. Контрольні запитання

1. Що таке інструкція з охорони праці?
2. Які розділи повинна містити інструкція з охорони праці?
3. Якими правилами потрібно керуватися при викладенні тексту інструкції?
4. Хто повинен розробляти інструкції?
5. Хто затверджує інструкції?

4. Додатки

Додаток А
Зразок оформлення обкладинки інструкції з охорони праці

Міністерство освіти і науки України
Промислово-економічний коледж НАУ

Інструкція
з охорони праці для користувача ПК
ЮГ.091.043

Київ
2009

Додаток В
Зразок оформлення заключного аркушу інструкції

Погоджено:

Начальник відділу охорони праці _____
Підпис і м.я, прізвище

Начальник технологічного відділу _____
Підпис і м.я, прізвище

Додаток Б
Зразок оформлення титульного аркушу інструкції

Міністерство освіти і науки України
Промислово-економічний коледж НАУ

ЗАТВЕРДЖЕНО
Наказ директора
Промислово-економічного
коледжу НАУ
« _____ » 2007р.

Інструкція
з охорони праці для користувача ПК
ЮГ.091.043

Київ
2009

Практична робота №2

Тема: «Дослідження мікроклімату в робочій зоні»

Мета роботи: ознайомитися з основними параметрами повітря, які характеризують метеорологічні умови виробничих приміщень та з приладами для визначення даних параметрів; набуті навички користування нормами мікроклімату для різних виробничих умов з урахуванням періоду року та категорії робіт.

Порядок виконання роботи

1. Ознайомтеся з темою та метою лпрактичної роботи.
2. Ознайомтеся з теоретичними відомостями практичної роботи, які містять наступні питання:
 - вимоги до параметрів мікроклімату;
 - прилади для визначення метеорологічних параметрів;
 - заходи та засоби нормалізації параметрів мікроклімату.
3. Виконайте практичну частину: вирішіть розрахункову задачу.
4. Оформіть звіт практичної роботи. У змісті звіту мають бути відображені: тема і мета роботи, номер варіанта, умови завдання, розрахункова таблиця згідно з вказівками до розв'язування задачі, висновок.
5. Пройдіть перевірку знань теоретичного матеріалу, давши усну відповідь на питання для самоконтролю.

Теоретичні відомості

1. Вимоги до параметрів мікроклімату

За ступенем впливу на тепловий стан людини мікрокліматичної умови поділяють на оптимальні та допустимі.

Для робочої зони виробничих приміщень встановлюються оптимальні та допустимі мікрокліматичні умови з урахуванням важкості виконуваної роботи та періоду року. При одночасному виконанні в робочій зоні робіт різної категорії важкості рівні показників мікроклімату повинні встановлюватись з урахуванням найбільш чисельної групи працівників.

Оптимальні мікрокліматичні умови – це поєднання параметрів мікроклімату, які при тривалому та систематичному впливі на людину забезпечують зберігання нормального теплового стану організму без активізації механізмів терморегуляції. Вони забезпечують відчуття теплового комфорту та створюють передумови для високого рівня працездатності.

Допустимі мікрокліматичні умови – поєднання параметрів мікроклімату, які при тривалому та систематичному впливі на людину можуть викликати зміни теплового стану організму, що швидко минають і нормалізуються та супроводжуються напруженням механізмів терморегуляції в межах фізіологічної адаптації. При цьому не виникає ушкоджень або порушень стану здоров'я, але можуть спостерігатися дискомфортні тепловідчуття, погіршення самопочуття та зниження працездатності.

Оптимальні та допустимі значення температури повітря t ($^{\circ}\text{C}$), відносної вологості j (%) та швидкості руху повітря у робочій зоні V (м/с) повинні відповідати нормам, наведеним в додатках А і Б.

Нормовані параметри мікроклімату: температура, відносна вологість повітря, швидкість руху повітря в приміщенні встановлюються з урахуванням періоду року та категорії робіт по енергозатратам.

Періоди року поділяють залежно від середньодобової температури зовнішнього повітря: $+10^{\circ}\text{C}$ і вище - теплий період; менше $+10^{\circ}\text{C}$ - холодний період.

Всі роботи, що виконуються людиною, залежно від енерговитрат на їх виконання поділяються на три категорії (табл.1):

Легкі фізичні роботи (категорія I) охоплюють види діяльності, при яких витрата енергії дорівнює $105-140$ Вт ($90-120$ ккал/год.) – категорія Ia та $141-175$ Вт ($121-150$ ккал/год.) – категорія Ib. До категорії Ia належать роботи, що виконуються сидячи і не потребують фізичного напруження. До категорії Ib належать роботи, що виконуються сидячи, стоячи або пов'язані

з ходінням та супроводжуються деяким фізичним напруженням.

Фізичні роботи середньої важкості (категорія II) охоплюють види діяльності, при яких витрата енергії дорівнює 176-232 Вт (151- 200 ккал/год.) – категорія IIа та 233-290 Вт (201-250 ккал/год.) – категорія IIб. До категорії IIа належать роботи, пов'язані з ходінням, переміщенням дрібних (до 1 кг) виробів або предметів в положенні стоячи або сидячи і потребують певного фізичного напруження. До категорії IIб належать роботи, що виконуються стоячи, пов'язані з ходінням, переміщенням невеликих (до 10 кг) вантажів та супроводжуються помірним фізичним напруженням.

Важкі фізичні роботи (категорія III) охоплюють види діяльності, при яких витрати енергії становлять 291-349 Вт (251-300 ккал/год.). До категорії III належать роботи, пов'язані з постійним переміщенням, перенесенням значних (понад 10 кг) вантажів, які потребують великих фізичних зусиль.

Відхилення параметрів мікроклімату від оптимальних величин може бути причиною фізіологічних порушень в організмі людини, привести до різкого зниження працездатності і навіть професійних захворювань внаслідок порушення терморегулювання організму - однієї з найважливіших властивостей людського організму зберігати температуру в необхідних межах.

Таблиця 1

Енергетичні витрати та максимальні реакції дихання і кровообігу при фізичній роботі різноманітної важкості

Категорія важкості роботи і відповідні енерговитрати, Вт	Споживання повітря, л / хв.	Енерго – витрати, Вт	Хвилинний об'єм дихання, л / хв.	Частота дихання за хвилину	Частота пульсу за хвилину
Спокій	0,25	84	8	12	70
Легка робота					
IIа - до 139	0,38	120	10	12	75
IIб - від 140 до 170	0,5	170	12	13	80

Робота середньої важкості					
Па - від 175 до 232	0,68	230	16	14	90
Пб - від 233 до 290	0,75	245	20	14	100
Важка робота					
Пп - понад 290	1,5	523	35	15	120
	2,0	698	50	16	140
	2,5	886	60	20	160

2. Прилади для визначення метеорологічних параметрів і методи їх вимірювання

Вимірювання параметрів мікроклімату проводяться на робочих місцях і в робочій зоні на початку, в середині та в кінці робочої зміни. При коливаннях мікрокліматичних умов, пов'язаних із технологічним процесом та іншими причинами, вимірювання проводяться з урахуванням найбільших і найменших величин термічних навантажень протягом робочої зміни.

Вимірювання здійснюються не менше 2-х разів на рік (теплий та холодний періоди року) у порядку поточного санітарного нагляду, а також при прийманні до експлуатації нового технологічного устаткування, внесенні технічних змін в конструкцію діючого устаткування, організації нових робочих місць тощо.

Вимірювання параметрів мікроклімату на робочих місцях проводяться на висоті 0,5 - 1,0 м від підлоги - при роботі сидячи, 1,5 м від підлоги - при роботі стоячи.

Температуру вимірюють ртутними чи спиртовими термометрами. У приміщеннях зі значними тепловими випромінюваннями використовують парний термометр. Для неперервної реєстрації температури навколишнього повітряного середовища застосовують самозаписувальні прилади - термографи (рис. 1).

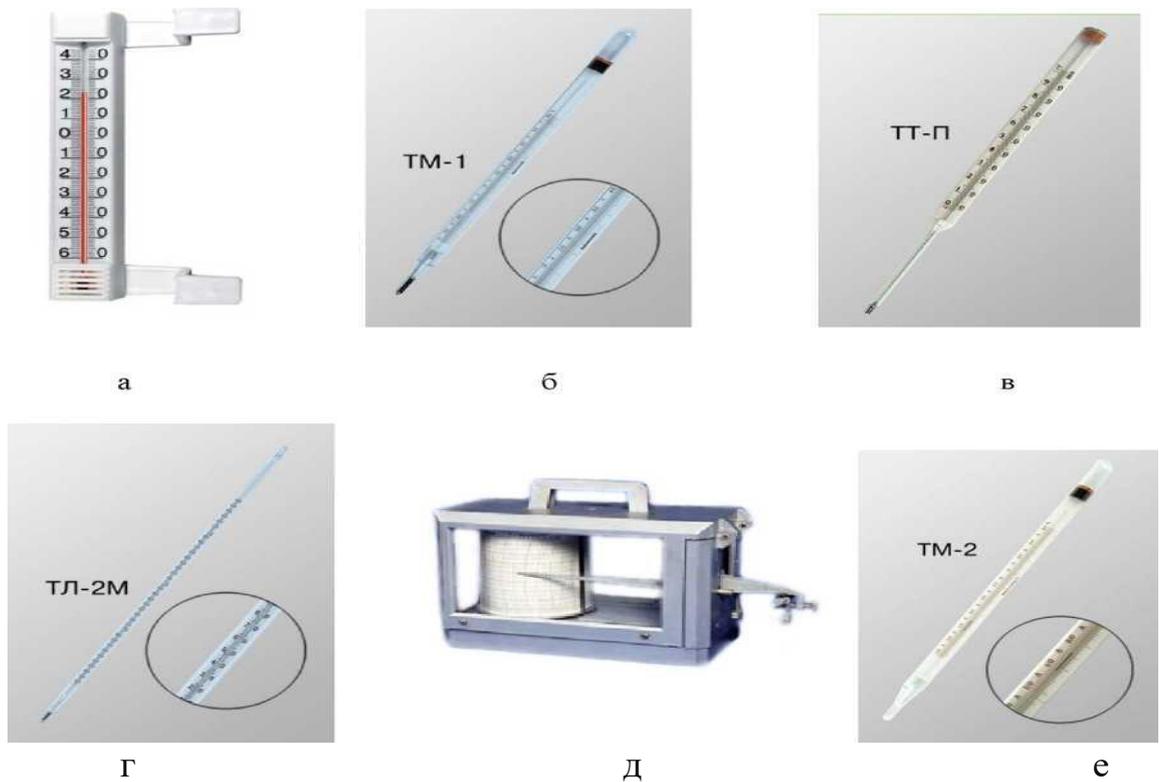


Рис. 1. Прилади для вимірювання температури повітряного середовища
 а - термометр віконний спиртовий Я5Т 02108; б - термометр метеорологічний ртутний ТМ-1; в - термометр технічний ртутний ТТ-ІІ для вимірювання температури у трубопроводах, посудинах; г - термометр лабораторний хімічний ТЛ-2М; д - термограф М-16А; е - термометр спиртовий ТМ-2.

Відносну вологість повітря визначають психрометром Августа, аспіраційним психрометром, гігрометром та гігрографом (рис. 2).



а



б



В

Рис. 2. Прилади для вимірювання відносної вологості повітря
а - гігрограф М-21А; б - психрометр аспіраційний електричний М-34М; в - гігрометр М-19;

Точність показань психрометра підвищується, якщо резервуари термометрів омиваються повітрям, яке рухається з певною швидкістю.

Визначення відносної вологості за психрометричною таблицею проводиться таким чином: знімають покази сухого t_c і вологого t_e термометрів, а потім за допомогою психрометричної таблиці (додаток Г) визначають вологість повітря.

Відносну вологість φ також можна обчислити за формулою:

$$\varphi = [P_B - a (t_c - t_e) \times H] \times 100 / P_C (\%), \quad (2.1)$$

де P_B, P_C - пружність насичених водяних парів (максимальна вологість) при температурі вологого (t_e) та сухого (t_c) термометрів в, мм. рт. ст.; (дод. В); H - барометричний тиск, мм. рт. ст.; a - психрометричний коефіцієнт, який залежить від швидкості руху повітря (для зовнішнього повітря 0,00074; для закритих приміщень 0,0011).

Психрометрична таблиця складена для значень швидкості руху повітря 0,2 м/с і барометричного тиску 755 мм. рт. ст., тому при відхиленні фактичних значень цих параметрів отримані з таблиці значення відносної вологості будуть наближеними.

Для вимірювання швидкості руху повітря використовують крильчасті (0,3-0,5 м/с) та чашкові (1-20 м/с) анемометри, а для визначення малих

швидкостей руху повітря (менше 0,5 м/с) - термоанемометри та кататермометри (рис. 3).



Рис. 3. Прилади для вимірювання швидкості руху повітря

а - цифровий термоанемометр АМ-70; б - анемометр АП-1М-1 електронний крильчастий; в - анемометр АП-1М-2 електронний чашковий; г - анемометр крильчастий АСО - 3; д - анемометр чашковий МС-13.

3. Заходи та засоби нормалізації параметрів мікроклімату

Створення оптимальних метеорологічних умов у виробничих приміщеннях є досить складним завданням, вирішення якого проходить у наступних напрямках.

Планувальні заходи (розміщення цехів). Гарячі цехи розміщують за можливості в одно- і двопрогінних будовах, при цьому гарячі прольоти чергуються з холодними. Внутрішні двори будинків П- та Ш-подібної форми розташовують паралельно чи під кутом від 0 до 45° до напрямку переважаючих вітрів, причому відкрита частина двору має бути повернена на підвітряну сторону.

Конструктивні заходи. Застосовують: теплову ізоляцію, екрани, герметизацію устаткування. Захисні екрани і термоізоляція знижують інтенсивність теплової радіації від джерела тепла. Теплова ізоляція дає змогу не тільки поліпшити умови праці та зменшити втрати тепла, а й підвищити продуктивність печей, заощадити паливо, збільшити термін служби агрегатів, інтенсифікувати технологічні процеси тощо.

Для теплової ізоляції застосовують різні матеріали: азбест, азбоцемент, слюду, пінобетон, мінеральну вату, повсть та ін. Печі екранують із внутрішньої чи зовнішньої сторони. Використовують екрани з цегли, листового заліза з азбестовим картоном, білої жерсті, алюмінію й інших матеріалів. Екрани можуть бути одно- і багат шаровими, а також із повітряним прошарком. У нагрівальних печах застосовують водяні екрани і металеві екрани з водяним охолодженням. Для поліпшення герметичності печей зовні їх обкладають листами алюмінію чи оцинкованого заліза.

Автоматизація, механізація, дистанційне керування виробничими процесами, роботизація. Ці заходи радикально вирішують питання нормалізації мікроклімату. У гарячих цехах механізація трудомістких робіт має особливе значення, тому що в цих умовах важка фізична праця підсилює напруження механізму терморегуляції організму. Механізації потребують: розливання металу, заповнення плавильних агрегатів і нагрівальних печей, ковальські роботи, гаряче штампування тощо. Дистанційне керування дістає все більшого поширення, у першу чергу, для керування кранами в гарячих цехах, для транспортування речовин і матеріалів на будівництві тощо.

Улаштування природної (аерації) і штучної (механічної) вентиляції, кондиціонування. Аерація дає змогу вивести з гарячих цехів велику кількість тепла і знизити температуру повітря в приміщенні. При цьому уникають великих швидкостей руху повітря на робочих місцях. Засобами механічної вентиляції є: місцеві відсмоктувачі (парасолі, ковпаки та ін.), повітряне душення (системи стаціонарні чи пересувні) і повітряні завіси.

Впровадження більш раціональних технологічних процесів і

устаткування. При ньому здійснюється заміна гарячого способу обробки металу холодним, полум'яного нагрівання - індукційним, кільцевих печей у виробництві цегли - тунельними тощо.

Застосування організаційних заходів. Установлюється режим роботи з перервами для відпочинку в нормальних метеорологічних умовах, організовується спеціальний питний режим - установки з газованою підсоленою (0,5% кухонної солі) водою (передбачено з розрахунку 4 - 5 дм³ на людину на зміну; воду газують вуглекислотою).

Спеціальний одяг та індивідуальні захисні засоби. Вони служать для захисту організму від перегріву чи переохолодження. Для захисту голови від перегріву і опіків застосовують капелюхи із широкими крилами з повсті чи фетру, шерстяного сукна. Для захисту ніг використовують спецвзуття, підошва якого має бути хромового дублення (але не гумова) і рифлена. Для захисту рук передбачено брезентові рукавиці. Для захисту очей та обличчя застосовують щитки з органічного скла, металевої сітки і комбіновані. Узимку для тих, хто працює на відкритому повітрі, передбачені ватяні штани, ватяні куртки і валянки. У цехах з охолоджуючим метеорологічним комплексом захист робочих місць від потоку повітря здійснюється влаштуванням тамбурів, теплових завіс, опаленням, обігрівом приміщення, використання ЗІЗ (засобів індивідуального захисту), раціональним спецодягом.

4. Практична частина

На робочому місці були виміряні параметри мікроклімату: температура t , відносна вологість повітря φ та швидкість руху повітря u . Характеристика робочого місця (постійне чи непостійне), енерговитрати організму, дата вимірювання та отримані параметри мікроклімату згідно з варіантом наведені у табл. 2.

Визначте характер та категорію робіт, період року, відповідність вимірних параметрів нормативним значенням мікроклімату і зробіть висновки щодо нормалізації умов праці.

Вихідні дані

№	Дата вимірювання	Характер робочого місяця	Енерговитрати, ккал/год	Параметри мікроклімату		
				t, °C	φ, %	v, м/с
1	1 грудня	Постійне	230	16	90	0,5
2	29 червня	Постійне	160	23	55	0,3
3	7 лютого	Непостійне	285	10	80	0,6
4	2 вересня	Непостійне	125	25	60	0,1
5	15 березня	Постійне	90	20	55	0,3
6	30 листопада	Непостійне	126	16	90	0,4
7	12 червня	Постійне	180	21	55	0,1
8	7 січня	Непостійне	175	16	50	0,3
9	1 лютого	Непостійне	230	16	90	0,5
10	24 серпня	Постійне	125	28	70	0,1
11	1 грудня	Непостійне	160	10	60	0,3
12	10 лютого	Постійне	230	23	90	0,5
13	1 листопада	Непостійне	90	16	55	0,3
14	1 червня	Постійне	126	20	50	0,2
15	4 березня	Непостійне	180	5	80	0,4
16	20 вересня	Постійне	175	25	70	0,5
17	1 серпня	Непостійне	285	25	90	0,6
18	20 липня	Постійне	90	18	60	0,1
19	4 травня	Непостійне	230	16	50	0,2
20	1 січня	Постійне	175	18	55	0,5
21	20 жовтня	Непостійне	160	21	80	0,6
22	1 вересня	Постійне	125	17	75	0,2
23	1 лютого	Непостійне	180	21	70	0,1
24	10 квітня	Постійне	285	28	95	0,4
25	1 червня	Непостійне	160	23	40	0,3

Приклад розв'язання задачі за варіантом №1

1. Складаємо розрахункову таблицю 3.
2. Записуємо у таблицю номер варіанту, характеристику робочого місяця (постійне чи непостійне), енерговитрати організму працівника, дату вимірювання, фактичні параметри мікроклімату.
3. Визначаємо та записуємо у таблицю характер та категорію роботи за величиною заданих енерговитрат організму (див. теоретичні відомості, табл.1).
4. Записуємо у таблицю період року (холодний чи теплий), у якому виконувалося вимірювання параметрів мікроклімату. Зазначимо, для

більшості регіонів України середодобова температура повітря зовнішнього середовища вища $+10^{\circ}\text{C}$ знаходиться в період між 15 квітня та 15 жовтня, з 15 жовтня до 15 квітня ця температура становить $+10^{\circ}\text{C}$ і нижче.

5. Згідно з додатками А, Б, записуємо у таблицю оптимальні та допустимі параметри мікроклімату для відповідного робочого місця, характеру та категорії роботи, періоду року.

6. Порівнюємо фактичні параметри мікроклімату з оптимальними та допустимими та робимо висновки щодо відповідності кожного параметру мікроклімату нормативним значенням.

Таблиця 3

Розрахункова таблиця

Номер варіанту		1	
Характеристика робочого місця		Постійне	
Енерговитрати організму працівника, ккал/год		230	
Характер та категорія роботи		Середньої тяжкості II б	
Дата вимірювання		1 грудня	
Період року		Холодний	
Параметри мікроклімату			
Параметр	Фактичні	Оптимальні	Допустимі
t, °C	16	17-19	15-21
φ, %	90	60-40	75
v, м/с	0,5	0,2	Не більше 0,4

Висновки до задачі за варіантом №1:

1. Температура повітря не задовольняє оптимальним величинам мікрокліматичних умов, але задовольняє допустимим значенням мікрокліматичних умов.

2. Вологість повітря не задовольняє оптимальному та допустимому значенням мікрокліматичних умов.

3. Швидкість руху повітря не задовольняє оптимальному та допустимому значенням мікрокліматичних умов.

4. Для досягнення оптимальних мікрокліматичних умов необхідно

підвищити температуру і швидкість руху повітря та зменшити вологість повітря.

5. Додатки

Додаток А

Оптимальні норми температури, відносної вологості і швидкості руху повітря в робочій зоні виробничих приміщень

Період року	Категорія робіт	Температура, °С	Відносна вологість, %	Швидкість руху, м/с
Холодний	Легка – Іа	22-24	40-60	0,1
	Легка – Іб	21-23	40-60	0,1
	Середньої важкості – Іа	18-20	40-60	0,2
	Середньої важкості – Іб	17-19	40-60	0,2
	Важка – ІІІ	16-18	40-60	0,3
Теплий	Легка – Іа	23-25	40-60	0,1
	Легка – Іб	22-24	40-60	0,2
	Середньої важкості – Іа	21-23	40-60	0,3
	Середньої важкості - Іб	20-22	40-60	0,3
	Важка - ІІІ	18-20	40-60	0,4

Додаток Б

Допустимі норми температури, відносної вологості і швидкості руху повітря в робочій зоні виробничих приміщень

Період року	Категорія робіт	Температура, °С	Відносна вологість, %	Швидкість руху, м/с
Холодний	Легка – Іа	21-25	75	>0,1
	Легка – Іб	20-24	75	>0,1
	Середньої важкості - Іа	17-23	75	>0,2
	Середньої важкості - Іб	15-21	75	>0,2
	Важка - ІІІ	13-19	75	>0,3
Теплий	Легка – Іа	22-28	55 (при 28°С)	0,1 – 0,2
	Легка – Іб	21-28	60 (при 27°С)	0,1 – 0,3
	Середньої важкості - Іа	18-27	65 (при 26°С)	0,2 – 0,4
	Середньої важкості – Іб	16-27	70 (при 25°С)	0,2 – 0,5
	Важка - ІІІ	15-26	75 (при 24°С і нижче)	0,2 – 0,6

Додаток В

Пружність водяних парів (мм рт. ст.)

Температура повітря, °С	Тиск насичених водяних парів, р, мм рт. ст.	Температура повітря, °С	Тиск насичених водяних парів, р, мм рт. ст.	Температура повітря, °С	Тиск насичених водяних парів, р, мм рт. ст.
+1	4,926	+11,5	10,176	+22	19,827
+1,5	5,107	+12	1,518	+22,5	20,440
+2	5,294	+12,5	10,870	+23	21,068
+2,5	5,486	+13	11,231	+23,5	21,714
+3	5,685	+13,5	11,604	+24	22,377
+3,5	5,889	+14	11,987	+24,5	23,060
+4	6,101	+14,5	12,382	+25	23,756
+4,5	6,318	+15	12,788	+25,5	24,471
+5	6,543	+15,5	13,205	+26	25,209
+5,5	6,775	+16	13,634	+26,5	25,964
+6	7,103	+16,5	14,046	+27	26,739
+6,5	7,259	+17	14,530	+27,5	27,539
+7	7,513	+17,5	14,997	+28	28,344
+7,5	7,775	+18	15,477	+28,5	29,183
+8	8,045	+18,5	15,971	+29	30,043
+8,5	8,323	+19	16,477	+29,5	30,929
+9	8,609	+19,5	16,999	+30	31,842
+9,5	8,905	+20	17,735	+30,5	32,748
+10	9,209	+20,5	18,085	+31	33,695
+10,5	9,521	+21	18,650	+31,5	34,668
+11	9,884	+21,5	19,231	+31,6	35,663

Додаток Г

Психометрична таблиця розрахунку відносної вологості

$T_s, ^\circ\text{C}$	Температура за сухим термометром $t_s, ^\circ\text{C}$													
	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
	Відносна вологість, %													
5	29	23	17											
5,5	33	27	21	16										
6	38	31	25	20	15									
6,5	43	36	29	23	18	14								
7	48	40	33	27	22	17								
7,5	53	45	38	32	26	21								
8	57	49	42	36	30	24								
8,5	62	54	46	40	34	28	23	19	15					
9	68	59	51	44	37	32	27	22	18	14				
9,5	73	64	56	48	42	38	30	25	21	17	13			
10	78	69	60	52	46	39	34	29	24	20	16	13		
10,5	83	74	65	57	50	43	37	32	27	23	19	16	12	
11	89	79	70	61	54	47	41	36	30	26	22	18	15	
11,5	94	84	74	66	58	51	45	39	34	29	25	21	18	14
12	100	89	79	71	63	55	49	43	37	32	28	24	20	17

12,5		94	84	75	67	59	53	46	44	36	31	27	23	19
13		100	90	80	71	64	56	50	44	39	34	30	26	22
13,5			95	85	76	68	61	54	48	42	37	33	28	25
14			100	95	81	71	65	58	52	46	40	36	31	27
14,5				100	85	77	69	62	55	49	44	39	34	30
15					90	81	73	66	59	53	47	42	37	33
15,5					95	86	77	70	63	56	50	45	40	36
16					100	90	82	74	66	60	54	48	43	38
16,5						95	86	78	70	64	57	51	46	41
17						100	91	82	74	64	61	55	49	44
17,5							95	86	78	71	64	58	49	47
18							100	91	83	75	68	62	53	50
18,5								95	87	79	72	65	56	54
19								100	91	83	76	69	59	57
19,5									96	87	80	72	63	60
20									100	91	84	76	66	63
20,5										96	88	80	70	70
21										100	92	84	73	74
21,5											96	88	80	74
22											100	92	84	77
22,5												96	88	81
23												100	92	84

Питання для самоконтролю

1. Назвіть, якими параметрами характеризується мікроклімат виробничих приміщень?

2. Які прилади застосовуються для вимірювання відносної вологості повітря?

3. Які прилади застосовуються для вимірювання швидкості руху повітря?

4. В залежності від яких умов задаються норми мікроклімату виробничих приміщень?

5. До якої категорії відносяться роботи, що виконуються стоячи, пов'язані з ходінням, переміщенням невеликих (до 10 кг) вантажів та супроводжуються помірним фізичним напруженням?

6. До якої категорії відносяться роботи, які виконуються сидячи, стоячи або пов'язані з ходінням та супроводжуються деяким фізичним напруженням?

□

Практична робота №3

Тема: «Дослідження вмісту пилу і шкідливих газів у повітрі робочої зони»

Мета роботи: освоїти методику визначення вмісту пилу та шкідливих речовин в повітрі робочої зони; вивчити прилади, що застосовуються для контролю стану повітряного середовища; ознайомитися з заходами попередження забруднення повітряного середовища на виробництві та засобами захисту працівників від дії шкідливих речовин.

1. Порядок виконання роботи

1. Ознайомтесь з темою, метою та теоретичними відомостями.
2. Ознайомтесь з методами визначення вмісту пилу та шкідливих речовин в повітрі робочої зони.
3. Ознайомтесь з приладами, що застосовуються для контролю стану повітряного середовища.
4. Ознайомтесь з заходами попередження забруднення повітряного середовища на виробництві та засобами захисту працівників від дії шкідливих речовин.
5. Дайте усну відповідь на контрольні запитання.

2. Теоретичні відомості

Багато технологічних процесів супроводжуються виділенням у повітря шкідливих речовин – пари, газів, твердих і рідких часток.

Шкідлива речовина – речовина, яка при контакті з організмом людини в разі порушення вимог безпеки може викликати виробничі травми, професійні захворювання або відхилення в стані здоров'я, що виявляються сучасними методами як в процесі роботи, так і у подальший період життя теперішнього і наступних поколінь.

У санітарно-гігієнічній практиці шкідливі речовини поділяються на хімічні речовини та промисловий пил. Відповідно до ГОСТ 12.0.003-74

“ССБТ. Опасные и вредные производственные факторы. Классификация” хімічні речовини за характером впливу на організм людини поділяються на: – загальнотоксичні, що викликають отруєння всього організму (ртуть, оксид вуглецю, толуол та ін.); – подразнювальні, що викликають подразнення дихальних шляхів та слизових оболонок (хлор, аміак, озон та ін.); – сенсibiliзуючі, що діють як алергени (альдегіди, лаки на основі нітросполук та ін.); – канцерогенні, що викликають ракові захворювання (ароматичні вуглеводні, аміносполуки, азбест та ін.); – мутагенні, що викликають зміни спадкової інформації (свинець, радіоактивні речовини, формальдегід); – такі, що впливають на репродуктивну (відтворення потомства) функцію (бензол, свинець, марганець, нікотин).

Хімічні речовини у певних умовах можуть стати причиною гострих та хронічних професійних отруень. Хімічні речовини поділяються за шляхом проникання у організм людини через: органи дихання; шлунково-кишковий тракт; шкірні покриви і слизові оболонки.

Ті хімічні речовини, що потрапили тим чи іншим шляхом в організм, по-різному розподіляються в тканинах. Токсичні метали та металоїди розподіляються в організмі нерівномірно. Найбільша кількість свинцю накопичується в кістках, фтору – у кістках і переважно в зубах, більше всього марганцю відкладається в печінці.

Ці речовини мають властивість утворювати в організмі “депо” і затримуватися в ньому тривалий час. Велика кількість речовин накопичується переважно в печінці і зазнає там різних змін.

Основними шляхами, через які промислові хімічні речовини залишають організм, є кишечник та нирки. На шляху свого виділення хімічні речовини можуть викликати зміни, що призводять до запалень. Токсичні властивості речовини значною мірою залежать від її хімічної структури.

Важливе значення, з точки зору токсичності хімічних речовин, має розчинність їх у рідинах та соках організму. Чим вища розчинність речовини в організмі, тим її токсичність вища.

Пил – основний шкідливий фактор на багатьох підприємствах. За своїм походженням виробничий пил поділяється на органічний, неорганічний та змішаний.

Органічний пил, в свою чергу поділяється на підгрупи: рослинний (цукровий, мучний, кам'яновугільний, льняний, деревний, паперовий); тваринний (вовняний, волосяний).

Неорганічний пил може бути: металевий (залізний, цинковий, свинцевий, марганцевий і ін.); мінеральний (кварцовий, азбестовий)

Найчастіше у виробничих умовах зустрічається змішаний пил. До складу останнього можуть входити потенційно токсичні хімічні речовини. Такий пил може справляти на працюючих виражену токсичну дію.

Для гігієнічної характеристики виробничого пилу необхідно мати дані про його вагову кількість в одиниці об'єму повітря (1 м^3), дисперсність, питому вагу, розчинність, форму та ступінь твердості частинок пилу. Ступінь дисперсності визначає долю (поведінку) пилу в дихальних шляхах, можливість проникнення в легені чи затримку його на різних ділянках дихальних шляхів. Для організму людини найбільш небезпечний пил, що складається з часток розміром $0,015 \text{ мкм}$, тому що погано затримується слизовими оболонками верхніх дихальних шляхів і потрапляє далеко в легеневу тканину. Також має значення форма частинок пилу. Частинки зазубреної форми небезпечніше за сферичні, бо подразнюють шкіру, легеневі тканини, даючи змогу просмоктуватися в організм інфекційним мікроорганізмам, що супроводжують пил або знаходяться у повітрі. Це призводить атрофічних, гіпертрофічних, гнійних, виразкових та інших змін слизових оболонок, бронхів, легень, шкіри; веде до катару верхніх дихальних шляхів, бронхіту, пневмонії, кон'юнктивіту, дерматиту та інших захворювань. Довготривале вдихання пилу, що потрапляє в легені, викликає пневмоконіоз. Найбільш небезпечна його форма – силікоз – розвивається при систематичному вдиханні пилу, що містить вільний діоксид кремнію SiO_2 . Борошняний, зерновий пил та деякі інші можуть спричинити хронічний

бронхіт.

2.1. Контроль стану повітряного середовища

Контроль стану повітряного середовища на виробництві проводиться відповідно до ГОСТ 12.1.005-88. “ССБТ. Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны”.

Відбір проб повинен проводитися в зоні дихання на найбільш характерних робочих місцях. За наявності ідентичного устаткування або виконанні однакових операцій контроль проводиться вибірково на окремих робочих місцях, розташованих в центрі і по периферії приміщення.

Вміст шкідливої речовини в даній конкретній точці характеризується наступним сумарним часом відбору: для токсичних речовин – 15 хв., для речовин переважно фіброгенної дії – 30 хв.

Періодичність контролю встановлюється залежно від класу небезпеки шкідливої речовини: для I класу – не рідше 1 разу в 10 днів, II класу – не рідше 1 разу в місяць, III і IV класів – не рідше 1 разу на квартал.

Залежно від конкретних умов виробництва періодичність контролю може бути змінена за узгодженням з органами державного санітарного нагляду. При встановленій відповідності змісту шкідливих речовин III, IV класів небезпеки рівню ГДК допускається проводити контроль не рідше 1 разу в рік.

Існує багато різних методик визначення шкідливих речовин в повітряному середовищі. Охарактеризуємо деякі з них.

Індикаторні методи хімічного аналізу з використанням газоаналізаторів УГ-1, УГ-2, ГХ-4 (рис.2.1.) та подібних до них аналізаторів працюють на принципі кольорової реакції між індикаторним порошком і досліджуваним газом або паром, які прокачуються разом з повітрям через індикаторну трубку, заповнену реагентом. За інтенсивністю зміни кольору або за об'ємом прореагованого порошку визначають концентрацію досліджуваної речовини. Для аналізів деяких речовин застосовують папір, змочений реагентом, що змінює свій колір під дією хімічної реакції. Більшість цих

методів є експресними і не потребують дорогих приладів та обладнання і спеціальних знань.



а



б

Рис. 2.1. Газоаналізатори для вимірювання концентрації шкідливих газів (парів) в повітряному середовищі:

а - газоаналізатор УГ-2; б - газоаналізатор УГ-101.

Лабораторний метод полягає у відборі проб повітря з робочої зони і проведенні фізико-хімічного аналізу (хроматографічного, фотоколориметричного, колориметричного) в лабораторних умовах. Цей метод дозволяє одержати точні результати, однак вимагає значного часу та спеціальних знань.

Безперервно-автоматичні методи автоматично контролюють і сигналізують про наявність у повітрі відповідних концентрацій шкідливої речовини. Для цього призначені газоаналізатори і газосигналізатори. Вони працюють на принципі зміни електричних властивостей речовини (електричного опору, електропровідності, електричної ємності) при хімічній реакції або при розчиненні в ній шкідливої речовини, яка контролюється. За зміною електричних властивостей встановлюються значення концентрації шкідливої речовини. До цієї групи належать прилади: ФЛ-5501 (універсальний газоаналізатор), ПГФ-1 (для визначення СО), КУ-1,3 (для визначення пари бензину) та ін. (рис.2.2.)



Рис.2.2. Газоаналізатор для вимірювання концентрації шкідливих газів (парів) в повітряному середовищі

Запиленість повітря можна визначити *гравіметричним* (ваговим), *мікроскопічним* та *фотометричним* методами.

Основним методом визначення запиленості прийнятий гравіметричний метод, тому що при сталості хімічного складу первинне значення має маса пилу, що затрималася в організмі людини. Визначення тільки маси пилу не дає повної картини його шкідливості для людини.

Мікроскопічний метод дає можливість визначити загальну кількість пилових часток в одиниці об'єму повітря і співвідношення їх розмірів. Для цього пил, що міститься в певному об'ємі повітря, осаджують на скло приладу ТБ-2, покрите прозорою клейкою плівкою. Під мікроскопом типу М-10 визначають форму, кількість і розміри пилових часток.

Якісну характеристику пилу визначають фотоелектричним методом за допомогою поточного ультрафотометра, яким реєструються окремі пилові частинки за допомогою сильного бокового світла. При застосуванні цього методу використовують прилад пиломір ФПГ-6 (рис.2.3).

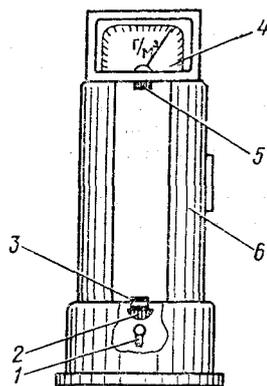


Рис.2.3. Пиломір ФПГ-6:

1—джерело світла; 2—конденсатор; 3—світлофільтр; 4 — мікроамперметр; 5 — фотоелемент; 6—кожух приладу

2.2. Загальні заходи та засоби попередження забруднення повітряного середовища на виробництві

Заходи щодо забезпечення безпеки праці при контакті зі шкідливими речовинами повинні передбачати:

– заміну шкідливих речовин у виробництві найменш шкідливими, сухих способів переробки матеріалів, що пилять, – мокрими; – випуск кінцевих продуктів у формах, що не пилять;

– обмеження вмісту домішок шкідливих речовин у вихідних і кінцевих продуктах; – вживання прогресивної технології виробництва (замкнутий цикл, автоматизація, комплексна механізація, дистанційне керування, безперервність процесів виробництва, автоматичний контроль процесів і операцій), що виключає контакт людини з шкідливими речовинами;

– вибір відповідного виробничого устаткування і комунікацій, що не допускають виділення шкідливих речовин у повітря робочої зони в кількостях, що перевищують гранично допустимі концентрації при нормальному веденні технологічного процесу, а також правильну експлуатацію санітарно-технічного устаткування і пристроїв (опалювання, вентиляції, водопроводу, каналізації);

– раціональне планування промислових майданчиків, будівель і приміщень;

– герметизація виробничого устаткування; – вживання спеціальних систем з уловлювання та утилізації шкідливих речовин і очищення від них технологічних викидів, нейтралізацію відходів виробництва;

– вживання засобів дегазації, активних і пасивних засобів вибухозахисту; – контроль за змістом шкідливих речовин в повітрі робочої зони;

– вживання засобів індивідуального захисту тих, що працюють;

– проведення попередніх і періодичних медичних оглядів осіб, що мають контакт з шкідливими речовинами.

Одним із основних і необхідних заходів захисту від шкідливих речовин є використання засобів індивідуального захисту. Засоби індивідуального захисту в залежності від призначення поділяються на класи: ізолюючі костюми, засоби захисту органів дихання, одяг спеціальний захисний, засоби захисту ніг, засоби захисту рук, засоби захисту голови, засоби захисту обличчя, засоби захисту очей, засоби захисту органів слуху, засоби захисту від падіння з висоти, захисні дерматологічні засоби, засоби захисту комплексні.

Для роботи зі шкідливими речовинами використовують комплексні засоби індивідуального захисту. На рисунку 2.4 представлено комплект для захисту органів дихання та шкіри від високотоксичних речовин у вигляді парів, газів, аерозолів, який складається з комбінезону, протигазу, чобіт,



Рис.2.4. Комплект ЗІЗ від високотоксичних речовин

рукавиць резинових, вузла подачі повітря з фільтруючо-поглинаючими коробками і блоком живлення.

Засоби індивідуального захисту органів дихання (ЗІЗ ОД) – це пристрої, що забезпечують захист органів дихання людини від небезпечних і шкідливих виробничих чинників, котрі діють інгаляційно. Відповідно до ГОСТ 12.4.034-2001 “ССБТ. Средства защиты органов дыхания” ЗІЗ ОД за принципом дії підрозділяють на фільтрувальні (Ф) та ізолювальні (І) .

Фільтрувальні ЗІЗ ОД подають у зону дихання очищене повітря із робочої зони, а ізолювальні ЗІЗ ОД подають повітря із спеціальних ємкостей або чистого середовища, що знаходиться поза робочою зоною

За призначенням фільтруючі ЗІЗ ОД поділяються на:

- протиаерозольні – для захисту від аерозолів, пилу (респіратори ШБ-1, РПА, “Лепесток”, У-2К і інші (рис.2.5);



а

б

Рис.2.5. Протиаерозольні респіратори:

а – респіратор У-2К; б – респіратор «Лепесток – 200»

- протигазові (рис.2.6) – для захисту від газопароподібних шкідливих речовин (респіратори РПГ-67А, РПГ-67, протигази марок А, В, КД, Г, Е, СО, М, БКФ); газопилозахисні – для захисту від паро газоподібних та аерозольних шкідливих речовин одночасно (респіратор фільтруючий РУ-60М, “Лепесток –Г”).



Рис. 2.6. Протигазові респіратори:

а – респіратор РПГ-67А; б – респіратор РПГ- 67

Ізолюючі апарати за своїми конструкційними особливостями поділяють на шлангові та автономні. Ізолюючі шлангові апарати призначені для роботи в атмосфері, що містить менше 18% кисню. Вони мають довгий шланг, по якому подається повітря для дихання із чистої зони (протигаз шланговий ПШ-1 без примусової подачі повітря, довжина шланга 10 м; пневмошоломи ЛІЗ-4, МІОТ- 49 – працюють від компресорної повітряної лінії). Ізолюючі автономні дихальні апарати працюють від автономного хімічного джерела кисню або від балонів із повітрям чи дихальною сумішшю. Вони призначені для виконання рятувальних робіт або евакуації людей із загазованої зони.

3. Контрольні запитання

1. Що таке шкідлива речовина?
2. Яка дія шкідливих речовин на організм людини?
3. Що таке пил та на які види він поділяється?
4. Як здійснюється контроль стану повітряного середовища?
5. Які є методики визначення шкідливих речовин в повітряному середовищі?
6. Якими методами визначають запиленість повітря?
7. Які заходи здійснюють для попередження забруднення повітряного середовища на виробництві?
8. Які засоби застосовують для захисту працівників від дії шкідливих речовин?

Практична робота №4

Тема: «Дослідження природного освітлення»

Мета роботи:

- вивчити принципи нормування природного освітлення;
- навчитись досліджувати освітлюваність робочого місця.

1. Порядок виконання роботи

1. Ознайомтесь з темою та метою лабораторної роботи.
2. Ознайомтесь з теоретичними відомостями лабораторної роботи, які містять наступні питання:
 - загальні відомості про освітлення;
 - методика вимірювання освітлення
3. Експериментальним шляхом визначіть значення КПО у декількох точках приміщення (навчальної лабораторії), визначити нормоване значення КПО для виконуваного розряду зорової роботи.
4. Користуючись нормами (додаток А), за найменшим розміром об'єкта розпізнавання визначіть розряд і характеристику зорової роботи, що виконується у приміщенні.
5. За видом освітленості й розрядом зорової роботи визначіть нормативне значення КПО для III поясу світлового клімату (додаток Б).
6. За характерним розрізом приміщення на висоті 0,8 м від підлоги виконайте вимірювання освітленості в базовій точці (на відстані 1 м від світлових прорізів) й одночасно зовнішньої освітленості.
7. За формулою (2.3) визначіть КПО для базової точки.
8. Виконати вимірювання освітленості у вибраних точках приміщення.

9. Оформіть звіт лабораторної роботи.

10. Дайте усну відповідь на контрольні запитання

2. Теоретичні відомості

2.1. Загальні відомості про освітлення

Освітлення поділяють на *штучне* та *природне*. Штучне освітлення пов'язане з установленням світильників, різних ламп. Їх установлення задля забезпечення оптимальної освітленості потребує дотримання таких правил:

- прямі світлові промені не мають падати на очі під кутом, меншим 30° до горизонту;
- кут падіння не повинен сприяти виникненню сліпучих віддзеркалених променів;
- тінь від людини не має закривати її робочу зону.

Науковці довели, що найшкідливішим дефектом освітлення є миготіння. Так, через миготіння за прямого освітлення ефективність читання знижується на 80 %, тоді як за системи віддзеркаленого світла та відсутності блимання — на 10 %. Крім того, рекомендується, визначаючи параметри освітлення, враховувати спектральний склад світла, оскільки «колір» світла суттєво впливає на передачу кольорів предметами.

Природне освітлення створюється природними джерелами: прямими сонячними променями і дифузним (розсіяним) світлом небосхилу. Інтенсивність і спектральний склад природного освітлення змінюються залежно від географічної широти, часу доби, ступеня хмарності й прозорості атмосфери, ступеня забруднення атмосферного повітря, пори року. Цей вид освітлення біологічно найбільш цінний, оскільки до нього максимально пристосоване людське око.

Залежно від конструктивного виконання й розташування прорізів для пропускання світла природне освітлення поділяється на: бокове, верхнє та комбіноване.

Основною нормованою величиною природного освітлення є коефіцієнт природного освітлення.

Коефіцієнт природної освітленості (КПО) – відношення природної освітленості, яка створюється в деякій точці заданої площини всередині приміщення світлом неба(безпосереднім або після відбивання), до одночасного значення зовнішньої горизонтальної освітленості, яка створюється світлом повністю відкритого небосхилу; виражається у відсотках.

$$\text{КПО} = e = (E_B / E_3) \times 100\%, \quad (2.1)$$

де, E_B – освітленість у даній точці всередині приміщення, що створюється безпосереднім чи відбитим світлом неба;

E_3 – освітленість горизонтальної поверхні, що створюється в той самий час повністю відкритого небосхилу.

На величину КПО впливають розміри та конфігурація приміщення, розміри і розташування світлових отворів та відбивна здатність внутрішніх поверхонь.

Природне освітлення нормується згідно ДБН. В. 2.5-28-2006 та залежить від наступних характеристик: розряду зорової роботи (I...VIII); найменшого розміру об'єкта розпізнавання - предмета, який розглядається окремо (риска, лінія, дефект, буква тощо); світлового поясу.

При боковому природному освітленні мінімальне значення КПО нормується:

- при *односторонньому* - в точці на відстані 1 м від стіни, що найбільш віддалена від світлових отворів (розрахунковій точці);

- при *двосторонньому* - в точці посередині приміщення на перетині вертикальної площини характерного розрізу приміщення та умовної робочої поверхні. Характерним розрізом приміщення називають його поперечний розріз, площина якого перпендикулярна до площини світлових прорізів.

Нормовані значення КПО залежать від поясу світлового клімату. Територія колишнього СРСР поділена на п'ять поясів світлового клімату.

Територія України відноситься до IV поясу, за винятком Криму - V пояс.

Згідно з ДБН. В. 2.5-28-2006 нормовані значення КПО для приміщень, що розташовані в I, II, IV та V поясах світового клімату, визначають за формулою:

$$e_i^{I,II,III,IV,V} = e_i^{III} \times m, \quad (2.2)$$

де e_i – значення КПО для промислових підприємств та приміщень житлових, громадських і адміністративно-побутових споруд за ДБН В.2.5-28-2006 “Природне і штучне освітлення”;

m – коефіцієнт світлового клімату (див. табл.);

Коефіцієнт світлового клімату m – коефіцієнт, який враховує особливості світлового клімату.

Отримані за формулою (2) значення слід округлити до десятих долей.

При виконанні цієї роботи для визначення відповідності природного освітлення в приміщенні необхідним нормам коефіцієнт природної освітленості визначають для ряду точок, розташованих на перетині двох площин: вертикальної площини характерного розрізу приміщення (наприклад, посередині приміщення по осі вікон або між ними) і горизонтальної площини, що розташована на висоті 0,8 м над рівнем підлоги і приймається за умовну робочу поверхню приміщення.

При верхньому або комбінованому освітленні освітленість вимірюється в різних точках приміщення з наступним усередненням, при боковому – на найменш освітлених робочих місцях.

2.2. Методика вимірювання освітлення.

Вимірювання освітлення проводиться за допомогою приладу люксметра Ю-116.

Це фотоелектричний переносний прилад, призначений для контролю освітлення, що створюється штучним і природним світлом у виробничих приміщеннях. Люксметр складається з селенового фотоелементу і вимірювального механізму (міліамперметра, проградуйованого в люксах). Принцип дії приладу заснований на явищі фотоелектричного ефекту.

Світловий потік падає на фотоелемент, в ланцюгу виникає струм, пропорційний світловому потоку.

Прилад дозволяє вимірювати освітлення у діапазоні 30-100 000 Лк (із застосуванням поглинувачів з матового скла з коефіцієнтами послаблення 10, 100, 1000). Для проведення вимірювань необхідно встановити горизонтально елемент на робочій поверхні, де проводиться контроль освітлення. Ввімкнути на приладі Ю-116 максимальну межу виміру 100000 Лк. Змінюючи межу виміру за допомогою перемикача діапазонів або фільтрів, досягти, щоб стрілка приладу знаходилась у робочій частині шкали. Зняти показники освітлення.



Рис 2.1. Люксметр Ю116 (117)

При експериментальному визначенні КПО вимірювання всередині і ззовні приміщення потрібно виконувати одночасно. Вимірювання зовнішньої освітленості проводять на відкритій площині, освітленій небосхилом.

При освітленні приміщення прямими сонячними променями вимірювання освітленості у ньому з метою визначення КПО не проводять.

Для визначення КПО в декількох точках приміщення зазвичай користуються базовою точкою. Базову точку вибирають на лінії характерного розрізу приміщення. Місце цієї точки має бути добре освітлене природним світлом. За базову точку приймають точку на відстані 1 м від світлових прорізів.

Обчислюють КПО базової точки, %:

$$e = (E_6 / E_3) \times 100\% \quad (2.3)$$

де E_6 – освітленість у базовій точці;

E_3 – освітленість ззовні приміщення.

3. Додатки

Додаток А

Розряди зорової роботи

Розряд зорової роботи	Розмір об'єкта розрізнення	Характеристика роботи
I	< 0,15мм	найвищої точності
II	0,15...0,3мм	дуже високої точності
III	0,3...0,5мм	високої точності
IV	0,5...1мм	середньої точності
V	1...5мм	малої точності
VI	> 5мм	дуже малої точності
VII	> 0,5мм	робота з матеріалами, що світяться
VIII		загальне спостереження за ходом технологічного процесу

Норми штучного та природного освітлення виробничих приміщень (витяг з ДБН В. 2.5–28–2006)

Характеристика зорових робіт	Найменший розмір об'єкта розпізнавання, мм	Розряд зорової роботи	Підрозряд зорової роботи	Штучне освітлення	Природне освітлення
				Освітленість, лк	КПО, %
				загальне освітлення	бокове освітлення
Середньої точності	0,5-1	IV	а	300	1,5
			б	200	
			в	200	
			г	200	

Малої точності	1-5	V	а	300	1,0
			б	200	
			в	200	
			г	200	
Груба	Більше 5	VI	–	200	1,0

Додаток Б
Значення коефіцієнта світлового клімату

Світлові прорізи	Орієнтація світлових прорізів за сторонами горизонту	Коефіцієнт світлового клімату, m	
		Крим, Одеська обл.	Решта території України
В зовнішніх стінах будинків	ПН	0,85	0,90
	ПНС, ПНЗ	0,85	0,90
	З, С	0,80	0,85
	ПДС, ПДЗ	0,80	0,85
	ПД	0,75	0,85
Примітка. ПН - північ; ПНС - північ-схід; ПНЗ - північ-захід; С - схід; З - захід; ПД - південь; ПДС - південь-схід; ПДЗ - південь-захід			

Питання для самоконтролю

1. Які є види освітлення?
2. На які види поділяють природне освітлення?
3. Що таке коефіцієнт природної освітленості?
4. В яких одиницях нормується штучне і природне освітлення?
5. Як визначається коефіцієнт природної освітленості приміщення?
6. Опишіть будову і порядок роботи з люксометром Ю-116?

Практична робота №5

Тема: «Дослідження та оцінка параметрів вібрації»

Мета роботи: ознайомитися з фізичними характеристиками і джерелами вібрацій, принципами її нормування, вимірами і методами зниження, а також вивчити будову та принцип дії апаратів, що застосовується для зниження вібрації.

1. Порядок виконання роботи

1. Ознайомтесь з темою, метою та теоретичними відомостями практичної роботи.
2. Ознайомтесь з фізичними характеристиками і джерелами вібрації, принципами її нормування.
3. Ознайомтесь з методами захисту від шкідливої дії вібрації.
4. Вивчіть будову лабораторного стенда для дослідження загальної і локальної вібрації.
5. Оформіть звіт практичної роботи.
6. Дайте усну відповідь на контрольні запитання.

2. Теоретичні відомості

2.1. Вібрація. Джерела вібрації

У промисловості і на транспорті широке застосування одержали машини й устаткування, що створюють вібрацію, яка несприятливо впливає на людину. Це насамперед різноманітне виробниче устаткування, будівельні машини, транспортні засоби, ручний інструмент (електричний і пневматичний, особливо зі зворотно-ударною віддачею), устаткування в будівництві і на заводах будіндустрії (віброплощадки, роздавальні бункери з

навісними електровібраторами, дозувальні установки та ін.). *Під вібрацією розуміється рух механічної системи, при якому відбувається зміна в часі хоча б однієї координати, що характеризує положення системи в просторі.*

Таким чином, вібрація являє собою процес поширення механічних коливань у твердому тілі. Під коливаннями в техніці розуміють коливання, що володіють визначеною повтореністю в часі. Коливання механічних тіл із частотою нижче 20 Гц сприймаються організмом як вібрація, а коливання з частотою вище 20 Гц – одночасно як вібрація і як звук.

При оцінці впливу вібрації необхідно розрізняти загальні вібрації, що передаються через опорні поверхні на тіло сидячої або стоячої людини які викликають струс всього організму, і локальні, що передаються через руки працюючого. При тривалій роботі на вібраційному устаткуванні в робітника може розвинутиися "вібраційна хвороба", що характеризується порушенням функцій різноманітних органів і, насамперед, периферичної і центральної нервової системи.

За способом передачі на людину розрізняють загальну і локальну вібрації.

Загальна вібрація за джерелом її виникнення розділяється на три категорії:

- 1) транспортну, що збуджується в результаті руху машин;
- 2) транспортно-технологічну, що виникає при русі машин, які виконують технологічні операції;
- 3) технологічну, що виникає при роботі стаціонарних машин або передається на робочі місця, що не мають джерела вібрації.

2.2. Фізичні характеристики вібрації

Фізично вібрації характеризуються амплітудою зсуву A , мм - розміром найбільшого відхилення коливної точки від положення рівноваги; коливальною швидкістю V , м/с - максимальним із значень швидкості коливної точки; коливальним прискоренням a , м/с² - максимальним із значень прискорення коливної точки; періодом коливань T , с - проміжком

часу між двома послідовними основними станами системи; частотою коливань f , Гц - величиною, оберненою періоду коливання.

2.3. Нормування вібрації

Вібрація, що впливає на людину, нормується окремо в кожній стандартній октавній смузі по-різному для загальної і локальної вібрацій [2]. Параметри загальної вібрації нормуються в октавних смугах з середньо геометричними частотами 2, 4, 8, 16, 31,5, 63 Гц. Локальна вібрація нормується в октавних смугах з середньо геометричними частотами 8,16,31,5, 63, 125, 250, 500,1000 Гц.

Гігієнічну оцінку вібрацій, що впливають на людину, виконують такими методами:

- частотним (спектральним) аналізом нормованого параметра;
- одночисловими параметрами (корегованими за частотою значеннями контрольованого параметра, дозою вібрації, еквівалентними коректованими значеннями контрольованого параметра).

При спектральному (основному методі) аналізі нормованими параметрами є середньоквадратичні значення віброшвидкості v , м/с і віброприскорення a , м/с² або їхні логарифмічні рівні L_v і L_a , вимірювані в октавних смугах частот, дБ:

$$L_v = 20 \lg (V/5 \cdot 10^{-8}), \quad (2.1)$$

$$L_a = 20 \lg (a / 10^{-6}), \quad (2.2)$$

де $5 \cdot 10^{-8}$ і 10^{-6} – відповідно опорні значення віброшвидкості (м/с) і віброприскорення (м/с²).

2.4. Методи захисту від шкідливої дії вібрації

Ослаблення вібрацій досягають такими конструктивними і технологічними методами:

- зрівноважуванням, балансуванням обертових частин для забезпечення

повільності роботи машини;

- усуненням дефектів і розхитаності окремих частин;
- використанням динамічних гасителів вібрацій;
- пружною підвіскою агрегатів і амортизацією (улаштуванням проміжних пристроїв між машиною і основою).

Основні заходи боротьби з вібрацією:

1) удосконалення конструкцій машин і технологічних процесів (заміна кулачкових і кривошипних механізмів рівномірно обертовими, гідроприводами та ін.);

2) відстроювання від режиму резонансу (зміна маси або жорсткості системи та т.п.);

3) вібродемпфування (вібропоглинання) - використання конструкційних матеріалів з великим внутрішнім тертям, нанесення на поверхні, що вібрують, прошарку пружних матеріалів, які володіють великими втратами на внутрішнє тертя (пластмаси, дерево, гума);

4) віброізолювання за допомогою використання амортизаторів, тобто введення в коливальну систему додаткового пружного зв'язку;

5) динамічне гасіння вібрацій - збільшення реактивного опору коливальних систем шляхом установки динамічного віброгасника;

6) зміна конструктивних елементів машин і будівельних конструкцій за рахунок збільшення жорсткості системи (введення ребер жорсткості);

7) активний віброзахист - уведення додаткового джерела енергії, що здійснює зворотній зв'язок від об'єкта, що ізолюється, до системи віброізоляції.

2.5. Вимірювання параметрів загальної вібрації і визначення ефективності амортизаторів

Лабораторний стенд для дослідження загальної вібрації (рис.2.1) складається з верхньої платформи 1, притискних гвинтів 2, змінних амортизаторів (гумових і пружинних) 3, електродвигуна з неурівноваженим

маховиком 4, захисного кожуха 5, вимикача 6, упорів 7, нижньої платформи 8, гумових прокладок 9, вимірювача шуму і вібрації ИШВ-1 (10), попереднього підсилювача 11, інтегратора 12, адаптера 13, сполучного кабелю 14, п'єзоелектричного віброперетворювача Д-13 (15).

Механічні коливання, збуджувані електродвигуном з неурівноваженим маховиком, встановленим на верхній платформі, можуть передаватися на нижню платформу 8, де встановлений п'єзоелектричний віброперетворювач, або жорстко через упори (гвинти 2 притиснуті), або через змінні гумові чи пружинні амортизатори (гвинти 2 відпущені).

Вимірюють значення віброшвидкості в октавних смугах частот, дБ без віброізоляції (гвинти 2 притиснуті). Потім вимірюють значення віброшвидкості, використовуючи гумові і пружинні амортизатори (гвинти 2 відпущені) і за формулою визначають розмір віброізоляції випробуваних амортизаторів і роблять висновок, який з амортизаторів є більш ефективним.

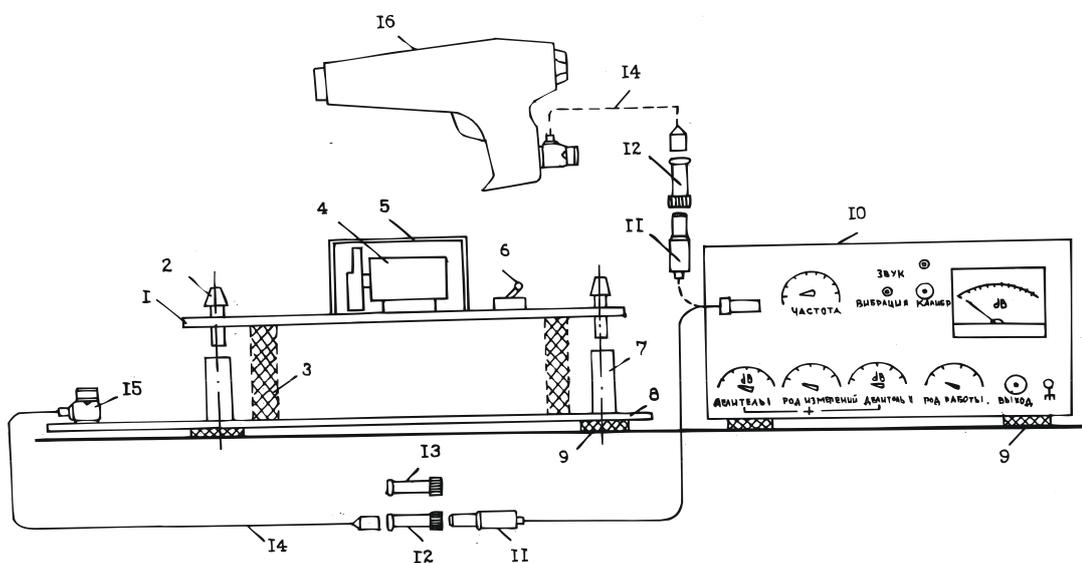


Рис.2.1. Лабораторний стенд для дослідження загальної і локальної вібрації.

Питання для самоконтролю

1. Що являє собою вібрація?
2. Які фізіологічні реакції в організмі людини викликають підвищені рівні вібрації?
3. Як діляться вібрації за способом передачі на людину?
4. Як діляться вібрації за джерелом виникнення?
5. Якими параметрами характеризується вібрація?
6. Які існують методи гігієнічної оцінки вібрації?
7. Які методи захисту від вібрації?
8. Яка апаратура застосовується для виміру вібрації, принцип її дії?

Практична робота №6

Тема: «Дослідження рівня шуму на робочому місці»

Мета роботи: ознайомитися з фізичними характеристиками шуму, принципами його нормування, вимірами і методами захисту, а також вивчити послідовність вимірювання шуму за допомогою приладу ВШВ-003 без звукоізоляції та з використанням звукоізолюючих кожухів.

Порядок виконання роботи

1. Ознайомтесь з темою, метою та теоретичними відомостями практичної роботи.
2. Ознайомтесь з фізичними характеристиками і джерелами шуму, принципами його нормування, впливом на організм людини.
3. Ознайомтесь з методами захисту від шкідливої дії шуму.
4. Вивчіть послідовність вимірювання шуму на робочому місці.
5. Оформіть звіт практичної роботи.
6. Пройдіть перевірку знань теоретичного матеріалу, давши усну відповідь на питання для самоконтролю.

Теоретичні відомості

1. Загальні відомості про шум

Збільшення потужностей сучасного устаткування, машин, побутової техніки, розвиток усіх видів транспорту призвели до того, що людина на виробництві й у побуті постійно піддається впливу шуму високої інтенсивності. Шум шкідливо впливає на весь організм і, у першу чергу, на центральну нервову і серцево-судинну системи. Тривалий вплив інтенсивного шуму може призвести до погіршення слуху, а в окремих випадках до глухоти. Шум на виробництві несприятливо впливає на працюючого: послаблює увагу, прискорює стомлення, уповільнює швидкість психічних реакцій, утруднює своєчасну реакцію на небезпеку. Все це знижує працездатність і може бути причиною нещасних випадків. Тому питання

боротьби з шумом мають велике значення у всіх областях виробництва.

Шумом прийнято називати безладне сполучення звуків різноманітної частоти й інтенсивності, що заважають нормальній трудовій діяльності і відпочинку людини. Всякий небажаний для людини звук, що заважає сприйняттю корисних сигналів, є шумом. Тому боротьба із шумом – це боротьба не тільки за підвищення загальної культури виробництва і продуктивності праці, але і за здоров'я працюючих.

Шум за джерелом виникнення підрозділяється на механічний, що виникає внаслідок вібрації поверхонь машин і устаткування, а також одиночних або періодичних ударів у з'єднаннях деталей і конструкцій; аеродинамічний, що виникає при витіканні стиснутого повітря або газу; гідромеханічний – при витіканні рідин; електромагнітний, що виникає при коливанні електромеханічних пристроїв. Шум, що поширюється в повітрі, називається повітряним, а в твердих тілах (будівельних конструкціях або вузлах машини) – структурним.

Шум як фізичне явище характеризується звуковим тиском, інтенсивністю звука, частотою та іншими параметрами. Простір, в якому поширюються звукові хвилі, називається звуковим полем. Тиск і швидкість прямування часток повітря в кожній точці звукового поля змінюються в часу. У результаті коливань, утворюваних джерелом звука, у повітрі виникає звуковий тиск, що накладається на атмосферний. Частота звука характеризується числом коливань звукової хвилі в одиницю часу (секунду) і вимірюється в герцах (Гц).

Поширення звукової хвилі супроводжується переносом енергії. Середній потік енергії в якійсь точці середовища в одиницю часу, віднесений до одиниці поверхні, нормальної до напрямку поширення хвилі, називається інтенсивністю звука в даній точці I , Вт/м².

Вухо людини сприймає звуки з частотою від 20 до 20000 Гц. Нечутні коливання з частотою менше 20 Гц називаються інфразвуковими, а коливання з частотою вище 20 кГц – ультразвуковими.

В акустиці вимірюють не абсолютні значення інтенсивності звуку або звукового тиску, а їхні логарифмічні рівні L , взяті стосовно граничного значення інтенсивності звуку, або граничного звукового тиску. Одному белу (Б) відповідає збільшення інтенсивності звуку на порозі чутливості в 10 разів (при $I/I_0 = 10$, $L = 1$ Б; при $I/I_0 = 100$, $L = 2$ Б і т.д.) Встановлено, що орган слуху людини спроможний розрізняти приріст звука на 0,1 Б, тобто на 1 дБ, тому рівень звукового тиску, дБ.

$$L = 10 \lg(I/I_0), \quad (4.1)$$

де I – інтенсивність звуку в даній точці, Вт/м²;

I_0 – інтенсивність звуку, що відповідає пороговій чутливості на частоті 1000Гц ($I_0 = 10^{-12}$ Вт/м²).

Оскільки інтенсивність звуку пропорційна квадрату звукового тиску, рівень звукового тиску можна також визначити, виходячи із значення звукового тиску:

$$L = 10 \lg(I/I_0) = 10 \lg(P^2/P_0^2) = 20 \lg(P/P_0), \quad (4.2)$$

де P – звуковий тиск у даній точці, Па;

$P_0 = 2 \cdot 10^{-5}$ Па – звуковий тиск на порозі чутності (на порозі болючого відчуття ($P_{\max} = 2 \cdot 10^2$ Па)).

Шум може бути поданий у виді гармонійних коливань. Розкладання шуму на гармонійні складові (на окремі тони) називається спектральним аналізом.

Спектр шуму – це графічна залежність рівня звукового тиску (L , дБ) від частоти (f , Гц).

2. Нормування шуму

Характеристикою постійного шуму на робочих місцях є рівні звукового тиску, дБ, в октавних смугах частот із середньо геометричними частотами 31,5; 63; 125; 250; 500; 1000; 2000; 4000; 8000 Гц. Для орієнтовної оцінки (наприклад, при перевірці органами нагляду, виявленні необхідності здійснення заходів з шумоглушення та ін.) припускається як характеристику постійного широкопсмугового шуму на робочих місцях застосувати рівень

звуку в децибелах А, що вимірюється на тимчасовій характеристиці "Повільно" і з урахуванням корекції А шумоміра.

Характеристикою непостійного шуму на робочих місцях є інтегральний критерій – еквівалентний (за енергією) рівень звуку $L_{a \text{ екв.}}$, дБА.

Припустимі рівні звукового тиску в октавних смугах частот, рівні звуку й еквівалентні рівні звуку на робочих місцях приведені в додатку 1.

3. Методи захисту від впливу шуму

Захист від шуму повинен здійснюватися розробкою шумобезпечної техніки, застосуванням засобів і методів колективного захисту, засобів індивідуального захисту, а також будівельно-акустичними методами.

Основні методи зниження виробничого шуму: усунення причин або ослаблення шуму в джерелі його виникнення; зниження шуму на шляхах його поширення; використання індивідуальних засобів захисту.

Ослаблення шуму в джерелі його виникнення – найбільш раціональний засіб боротьби з шумом.

Зниження шуму на шляху його поширення досягається комплексом будівельно-акустичних заходів. До них відносяться раціональні планувальні рішення (видалення джерел шуму на відповідну відстань від об'єктів, що захищаються звукоізоляцією, звукопоглинання і звуковідбиття шуму).

Шум, що поширюється в повітрі (повітряний звук), найбільш радикально може бути знижений влаштуванням на шляху його поширення звукоізолюючих перешкод у вигляді стін, перегородок, перекриттів, спеціальних звукоізолюючих кожухів, кабін і т.п.

4. Послідовність вимірювання шуму на робочому місці

Для проведення досліджень рівня шуму в приміщенні застосовують вимірювач шуму і вібрації ВШВ-003, джерело шуму, звукоізолюючі кожухи з листової сталі і ДВП.

Дослідження виконують в такій послідовності:

1. Ознайомлюються з будовою та принципом роботи приладу ВШВ-003 та лабораторним стендом (рис.6)

2. Виконують виміри параметрів шуму лабораторного джерела без засобів звукоізоляції

3. Виконують виміри параметрів шуму лабораторного джерела, застосовуючи звукоізолюючі кожухи із листової сталі і ДВП.

4. Аналізують результати вимірів і роблять висновок про ефективність досліджуваних звукоізолюючих кожухів.



Рис. 5. Загальний вигляд вимірювача шуму та вібрації ВШВ-003

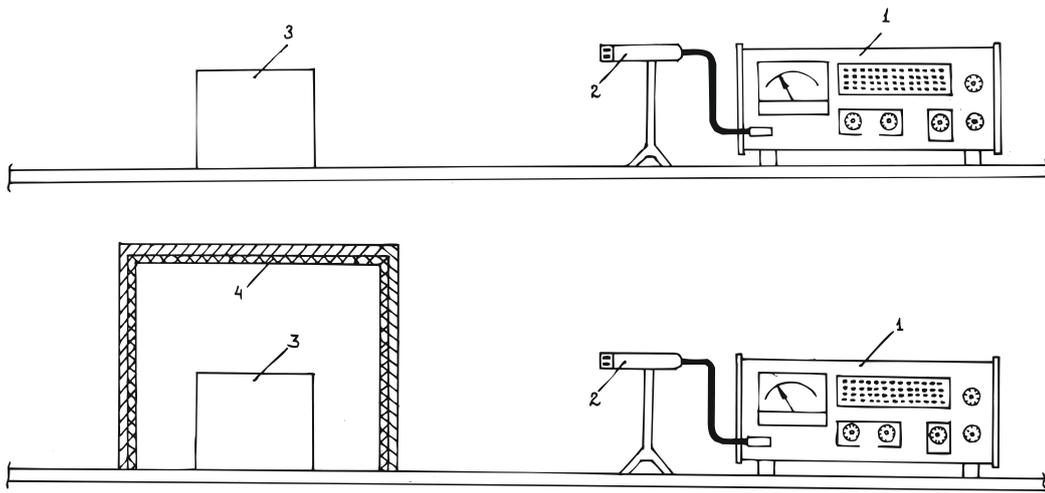


Рис. 6. Лабораторний стенд

Лабораторний стенд включає шумомір ВШВ-003, мікрофонний капсул М-101, лабораторне джерело шуму і змінні звукоізолюючі кожухи виготовлені із листової сталі та ДВП.

Для визначення акустичної ефективності застосованих звукоізолюючих кожухів результати вимірів порівнюють з нормативними значеннями, а потім між собою. В результаті аналізу визначають, який із звукоізолюючих кожухів є більш ефективним.

Для безпечної роботи від мережі змінного струму напругою $220\text{ В} \pm 10\%$, частотою $50\text{ Гц} \pm 1\%$ прилад ВШВ-003 повинен бути заземлений.

До роботи з приладом ВШВ-003 допускаються особи, які пройшли інструктаж з охорони праці.

Питання для самоконтролю

1. Що являє собою шум?
2. Як діляться шуми за джерелом виникнення?
3. Якими параметрами характеризується шум?
4. Що таке звукове поле, звуковий тиск і рівень звукового тиску?
5. Що таке спектральний аналіз і спектр шуму?
6. Які існують методи захисту від шуму?
7. Розкажіть, в якій послідовності здійснюють вимірювання шуму на робочому місці? Які засоби застосовують для експерименту?

Практична робота №7

Тема: «Практичне ознайомлення з первинними засобами пожежогасіння»

Мета роботи: ознайомитися з первинними засобами пожежогасіння, їх видами та застосуванням.

Порядок виконання роботи

1. Ознайомтесь з темою, метою та теоретичними відомостями практичної роботи.
2. Ознайомтесь з первинними засобами пожежогасіння, їх видами та застосуванням.
5. Оформіть звіт практичної роботи.
6. Пройдіть перевірку знань теоретичного матеріалу, давши усну відповідь на питання для самоконтролю.

Теоретичні відомості

1. Первинні засоби пожежогасіння

До первинних засобів пожежогасіння належать:

- внутрішні пожежні крани з пожежними рукавами;
- вогнегасники;
- ящики з піском, бочки з водою;
- простирадла азбестові, повстяні, брезентові, кошма протипожежна;
- пожежний інвентар (відра, гаки, лопати, сокири, ломи).

Застосовують первинні засоби для гасіння невеликих осередків пожеж у їх початковій стадії. Згідно з нормами пожежної безпеки усі виробничі приміщення повинні бути забезпечені первинними засобами гасіння пожежі.

1.1. Внутрішній пожежний кран

Внутрішній пожежний кран – це елемент внутрішнього пожежного

водопроводу. Він повинен бути розташований на висоті 1,35 м від підлоги на сходових клітках біля входів, а також у коридорах. Пожежний кран комплектується рукавом діаметром 50 мм і довжиною 10 або 20 м, швидкоз'єднувальним пристроєм та пожежним стволом. У кожному приміщенні повинно бути не менше двох пожежних кранів. Витрати води на роботу кранів беруться, виходячи з умов подавання води на один чи два струмені. Продуктивність кожного струменя повинна бути не менше 2,5 л/с.



Рис. 7. Внутрішній пожежний кран з рукавом

1.2. Вогнегасники

Залежно від закачаної вогнегасної речовини, вогнегасники поділяються на п'ять видів:

- пінні;
- газові;
- порошкові;
- водні.

Пінні вогнегасники застосовують для гасіння твердих та рідких горючих матеріалів. Пінні вогнегасники не підходять для гасіння речовин, горіння яких проходить без доступу повітря (бавовна, піроксилін і тому подібне), горючих металів (натрій, калій, магній). Ще один недолік пінних вогнегасників — вузький температурний діапазон: від +5°C до +50°C. Також ними не можна гасити електрообладнання, яке знаходиться під напругою.



Рис. 8. Загальний вигляд пінного вогнегасника

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

Заряд хімічно-пінного вогнегасника складається з кислотної та лужної частин, при взаємодії яких і утворюється піна.

У повітряно-пінних вогнегасниках піна утворюється завдяки механічному перемішуванню розчину піноутворювача стисненим повітрям, який міститься у спеціальному балончику.

Газові (вуглекислотні) вогнегасники застосовують для гасіння рідких та твердих горючих речовин, крім тих, що можуть горіти без доступу повітря, а також для електроустановок, що знаходяться під напругою до 1000 В. Вуглекислота знаходиться у вогнегаснику в рідкому стані під тиском 6-7 МПа. При відкритті вентилля вогнегасника за рахунок швидкого адіабатичного розширення вуглекислий газ перетворюється у снігоподібну масу з температурою -70°C , яка викидається з корпусу через дифузор (розтруб).



Рис. 9. Загальний вигляд вуглекислотного вогнегасника

Також вуглекислотний вогнегасник дає можливість усунути загорання у важкодоступних місцях, куди доступ піни або порошку може бути проблематичним.

До недоліків вуглекислотних вогнегасників можна віднести можливість обмороження, якщо доторкнутися до розтруба оголеними частинами тіла.

Порошкові вогнегасники призначені для гасіння твердих, рідких, газоподібних горючих речовин та електроустановок, які знаходяться під напругою до 1000 В. До складу вогнегасників входять: як газ – вуглекислий газ, повітря або азот, які стиснені до тиску 15 МПа, як порошок – сода, сульфати і фосфати амонію, стеаринові солі кальцію, магнію.



Рис. 10. Загальний вигляд порошкового вогнегасника

Вибір типу і розрахунок кількості вогнегасників проводиться у відповідності до їх вогнегасної здатності, граничної площі та класу потенційної пожежі в даному приміщенні. Громадські будівлі та споруди промислових підприємств повинні мати на кожному поверсі не менше двох ручних вогнегасників. Максимально допустима відстань від можливого осередку пожежі до місця розташування вогнегасника повинна бути: 20 м – для громадських будівель та споруд.

Для початку роботи вогнегасника необхідно зробити наступні дії:

1. *Висмикнути захисну пломбу.*
2. *Підійти до вогню на безпечну відстань в 2-3 метри.*

3. *Направити шланг вогнегасника або сопло на вогнище.*

4. *Натискати кистю руки на важіль запірної пристрою короткими натисканнями.*

Перш ніж боротися з будь-якою пожежею за допомогою переносного вогнегасника, виконайте оцінку ризику:

Наскільки велике полум'я? Якщо висота не більше, ніж зріст людини, можна приступати до гасіння.

Що і де горить? Якщо видно всю площу горіння (вогонь не ховається за стіною або стелею), можна приступати до гасіння.

Скільки диму в приміщенні? Чи приміщення заповнено димом? Якщо видимість хороша, можна приступати до гасіння.

Яка температура в приміщенні? Якщо тепло легко відчувається на відкритій шкірі на відстані ближче 3 метрів від вогню, утримайтеся від використання вогнегасника.

Наявність безпечного шляху евакуації. Контроль шляхів евакуації. На шляху до дверей не повинно бути ні вогню, ні диму.

Тільки переконавшись, що немає ризику, можна приступати до гасіння пожежі за допомогою переносного вогнегасника.

При застосуванні всіх типів вогнегасників необхідно дотримуватися правил особистої безпеки:

- не наближатись до вогню ближче 1 м;
- не проходити повз пожежу у пошуках вогнегасника, тому що тупикове приміщення може стати пасткою;
- залишати вільним шлях евакуації (забезпечити собі можливість евакуації).

Якщо ви виявили пожежу, ні в якому разі не слід:

- піддаватися паніці - зберігайте спокій і холонокровність;
- переоцінювати власні можливості і сили;
- починати гасити вогнище спалаху, не зателефонувавши попередньо до пожежно-рятувального підрозділу;

- ризикувати своїм і чужим життям, сподіваючись врятувати цінне майно від вогню;

- гасити водою електромережі та електрообладнання під напругою;

- використовувати ліфт для евакуації;

відкривати двері і вікна, створюючи додаткову тягу для поширення вогню.

1.3. Пожежний інвентар

До пожежного інвентарю належить: *відро, гак, лопата (совкова і штикова), сокира, лом, багор*. Пожежний інвентар повинен бути технічно справний, забарвлений в червоний колір, мати відповідне маркування.



Рис. 11. Пожежний інвентар

Пожежний інвентар призначений для:

- розбирання будівельних конструкцій;
- демонтаж перегородок і звільнення проходів;
- розтин віконних і дверних прорізів;
- забезпечення безпечної евакуації працівників;
- забезпечення проходу пожежних рятувальників всередині будівлі;
- переміщення обладнання, товарів або конструкцій;
- розбирання завалів;

- гасіння одягу, що загорівся, і захист органів дихання від вогню і високої температури;
- перенесення вогнегасних речовин (піску, землі, снігу) і рідин (води) до вогнища спалаху;
- розширення площі проходів і прорізів;
- звільнення людей з під завалів та інше.

Немеханізований пожежний ручний інструмент розміщується на об'єкті в складі комплектації пожежних щитів і стендів.



Рис. 12. Щит пожежний відкритого типу

Питання для самоконтролю

1. Що належить до первинних засобів пожежогасіння?
2. Що таке вогнегасних?
3. Які є види вогнегасників?
4. Якими вогнегасниками гасять електроустановки, які перебувають під напругою?
5. Які дії слід виконати до початку роботи вогнегасника?
6. Для чого призначений пожежний інвентар?

Практична робота №8

Тема: «Долікарська допомога потерпілим»

Мета: Освоїти основні принципи надання долікарської допомоги потерпілим при нещасних випадках.

1. Порядок виконання роботи

1. Ознайомтесь з темою та метою практичної роботи.
2. Ознайомтесь та вивчіть наступні питання:
 - основні принципи та завдання першої долікарської допомоги;
 - допомога при шоківому стані та втраті свідомості;
 - допомога при струсові мозку;
 - допомога при асфіксії;
 - допомога при клінічній смерті;
 - допомога при кровотечях;
 - допомога при стисканні м'яких тканин;
 - допомога при вивихах, розтягненні й переломах;
 - допомога при термічних ураженнях;
 - допомога при отруєннях;
 - допомога при ураженні електричним струмом.
3. Дайте усну відповідь на контрольні запитання.

2. Теоретичні відомості

Знання правил надання першої медичної допомоги необхідне всім. Від нього залежить життя людини. Нещасні випадки часто трапляються в таких умовах, коли не має можливості швидко викликати „швидку де допомогу". Тому в цих умовах дуже важливим є вміння надати потерпілому першу медичну допомогу. Її потрібно надати до прибуття лікаря.

Першу медичну допомогу потерпілим при нещасних випадках нерідко

вимушені надати оточуючі, якими може бути кожний з нас. Тому ми повинні вміти попередити виникнення або знизити кількість важких критичних станів, а якщо вони виникли, то застосувати ті чи інші заходи для врятування життя. Знання методів оживлення, а також ознак життя та смерті є дуже важливим моментом у заходах щодо надання першої медичної допомоги. Нещасний випадок може відбутися у будь-який момент і з будь-якою людиною. Як правило, в таких випадках поряд не має лікаря чи фельдшера. У зв'язку з цим кожна людина повинна вміти правильно надати першу допомогу потерпілому. Якщо людина постраждала в результаті надзвичайної ситуації, треба передусім звільнити її, винести з небезпечної зони, вжити потрібних заходів щодо відновлення життєво важливих функцій організму і запобігти ускладненням, що становлять загрозу для життя людини. Вчасно й правильно здійснена перша долікарська допомога рятує життя потерпілому і попереджає розвиток несприятливих результатів. У разі відсутності поблизу людей потерпілий має сам подбати про себе.

При організації надання першої медичної допомоги особливу увагу необхідно звернути на її своєчасність, зокрема при травмах, що супроводжуються кровотечею, шоком, асфіксією, втратою свідомості, отруєнням. В обсязі першої долікарської допомоги особливого значення набуває виконання таких заходів, як зупинення зовнішньої кровотечі за допомогою тампонів, перев'язувальних пакетів, накладення джгута (закручення за допомогою підручних засобів), введення знеболювальних засобів, усунення асфіксії, проведення штучного дихання, непрямий масаж серця з метою відновлення серцевої діяльності, закриття поверхні рани пов'язкою тощо.

Не менш важливим етапом надання першої допомоги постраждалому є раціональне його транспортування до лікарської установи, де йому буде надано кваліфіковану медичну допомогу.

2.1. Основні принципи та завдання першої долікарської допомоги.

Перша долікарська допомога — це комплекс простих термінових дій, спрямованих на збереження здоров'я і життя потерпілого.

При наданні першої долікарської допомоги необхідно:

1) керуватися принципами правильності, доцільності, швидкості, продуманості, рішучості, спокою;

2) дотримуватись послідовності таких дій:

- усунути вплив на організм факторів, що загрожують здоров'ю та життю потерпілого (звільнити від дії електричного струму, винести із зараженої зони чи з приміщення, що горить, погасити палаючий одяг, дістати з води);

- оцінити стан потерпілого, визначити характер і тяжкість травми, що становить найбільшу загрозу життю потерпілого, і послідовність заходів щодо його рятування;

- виконати необхідні дії щодо рятування потерпілого в порядку терміновості (забезпечити прохідність дихальних шляхів, провести штучне дихання, зовнішній масаж серця, зупинити кровотечу, іммобілізувати місце перелому, накладити пов'язку тощо);

- викликати швидку медичну допомогу чи лікаря або вжити заходів для транспортування потерпілого в найближчу медичну установу;

- підтримувати основні життєві функції потерпілого до прибуття медичного працівника, пам'ятаючи, що зробити висновок про смерть потерпілого має право лише лікар.

Людина, яка надає першу допомогу повинна вміти:

- оцінити стан потерпілого і визначити, якої допомоги насамперед він

потребує;

- забезпечити вільну прохідність верхніх дихальних шляхів;
- зробити штучне дихання "із рота в рот" або "із рота в ніс" та зовнішній масаж серця й оцінити їх ефективність;
- зупинити кровотечу накладанням джгута, стисної пов'язки або пальцевим притискуванням судин;
- накласти пов'язку при пошкодженні (пораненні, опіку, кровотечі, відмороженні, травмі);
- іммобілізувати пошкоджену частину тіла при переломі кісток, важкій травмі, термічному ураженні;
- надати допомогу при тепловому і сонячному ударах, утопленні, отруєнні, блюванні, втраті свідомості;
- використати підручні засоби при перенесенні, завантаженні і транспортуванні потерпілого;
- визначити необхідність транспортування потерпілого машиною швидкої допомоги чи попутним транспортом;
- користуватися аптечкою швидкої допомоги. Унаслідок різних травм, сильного болю, втрати крові, нестачі кисню в організмі, при замерзанні та перегріві тощо можливе ураження центру свідомості — мозку.

2.2. Допомога при шоківому стані та втраті свідомості.

Надзвичайний емоційний вплив, сильний біль, втрата крові, утворення у пошкоджених тканинах шкідливих продуктів, що призводить до виснаження захисних можливостей організму, внаслідок чого виникають порушення кровообігу, дихання, обміну речовин є причинами *шоківому стану*.

Спричиняти розвиток шоку можуть голод, спрага, переохолодження, перевтома, трясіння в момент транспортування після травми тощо.

Ознаками шоку є: блідість, холодний піт, розширені зіниці, посилене дихання і прискорений пульс, зниження артеріального тиску. При важкому шоку — блювання, спрага, попелястий колір обличчя, посиніння губ, мочок вух, кінчиків пальців. Інколи може спостерігатися мимовільне сечовиділення. Потерпілий байдужий до оточення, але свідомість зберігає, хоча можливі випадки короткочасної непритомності.

Запобіганням розвитку шоку є своєчасна та ефективна відповідна допомога, яка надається при пораненні, що спричинило появу шоку.

Раптова недостатність кровонаповнення мозку під впливом нервово-емоційного збудження, страху, падіння тіла, болю, нестачі свіжого повітря тощо призводить до запаморочення. Ці фактори спричиняє рефлекторне розширення м'язових судин, внаслідок чого знекровлюється мозок. Запаморочення є перехідним станом до *непритомності*.

Ознаками запаморочення є: блідість обличчя, дзвін у вухах, потемніння в очах, холодний піт, головокружіння, слабке наповнення пульсу, поверхнєве дихання. Як правило, памороки швидко минають.

Перша допомога при запамороченні надається у такий спосіб: покласти потерпілого в горизонтальне положення; розстебнути комір; забезпечити надходження свіжого повітря; дати понюхати нашатирний спирт на ваті. Коли потерпілий у свідомості, дати йому гарячий чай, каву. Людину, що знепритомніла, не можна намагатися напоїти.

Раптова недостатність кровонаповнення мозку під впливом нервово-емоційного збудження, страху, падіння тіла, болю, нестачі свіжого повітря тощо призводить також і до непритомності.

Характерною ознакою непритомності є раптовість, але інколи перед нею бувають запаморочення, блювання, позиви до блювання, слабкість, позіхання, посилене потовиділення. У цей період пульс прискорюється, артеріальний тиск знижується. Під час непритомності пульс уповільнюється до 50...40 ударів на хвилину. Велику небезпеку для життя потерпілого під час непритомності становить западання язика і потрапляння блювотних мас у дихальні шляхи, що призводить до їх закупорювання.

Перша допомога при непритомності включає такі дії: потерпілого треба покласти на спину; трохи підняти (на 15—20 см) нижні кінцівки для поліпшення кровообігу мозку; вивільнити шию і груди від одягу, який їх ущільнює; поплескати по щоках і побризкати обличчя та груди холодною водою; дати понюхати нашатирний спирт. Якщо потерпілий починає дихати з хрипінням або дихання немає, треба перевірити, чи не запав язик. У крайньому разі вживаються заходи щодо оживлення.

2.3. Допомога при струсові мозку.

Травматичне пошкодження тканин і діяльності мозку внаслідок падіння на голову, при ударах і стисненні голови може призвести до струсу мозку. При цьому можуть виникати кровотечі, крововиливи і набряк мозкової тканини. Інколи такі пошкодження поєднуються з переломом кісток черепа.

Ознаки струсу мозку - миттєва втрата свідомості, яка може бути короткочасною або тривати кілька годин, а то й кілька днів; можуть спостерігатися порушення дихання, пульсу; нудота, блювання; порушення чутливості; втрата мови; судоми, параліч та ін.

При таких станах допомога має надаватися дуже обережно, щоб не погіршити стан потерпілого. Потерпілого ні в якому разі не можна намагатися напоїти! При першій можливості його треба негайно

транспортувати до лікувального закладу у супроводі особи, яка вміє надавати допомогу для оживлення.

2.4. Допомога при асфіксії.

Стан задухи, викликаній кисневим голодуванням та надлишком вуглекислого газу в крові і тканинах, що настає внаслідок припинення надходження повітря в легені протягом 2—3 хвилин, називається асфіксією. За таких умов людина, як правило, непритомніє. Далі може зупинитись серце і наступити смерть.

Допомога при асфіксії полягає у тому, що потерпілому необхідно витягнути язик; якнайшвидше вичистити порожнину рота від слизу, крові, харчових продуктів, землі тощо; розстебнути комір, пояс, верхній одяг — все, що може заважати диханню, і здійснювати штучне дихання. Інколи через набряк гортані проводити штучне дихання не можливо. Щоб зменшити набряк, накладають холодний компрес на кадик, ноги ставлять у гарячу воду. У разі потреби проводиться трахеотомія — (введення трубки у розсічену трахею).

Найефективнішим способом штучного дихання є дихання "із легень у легені", яке проводиться за допомогою прийому "із рота в рот" або "із рота в ніс" рис. 2.1.

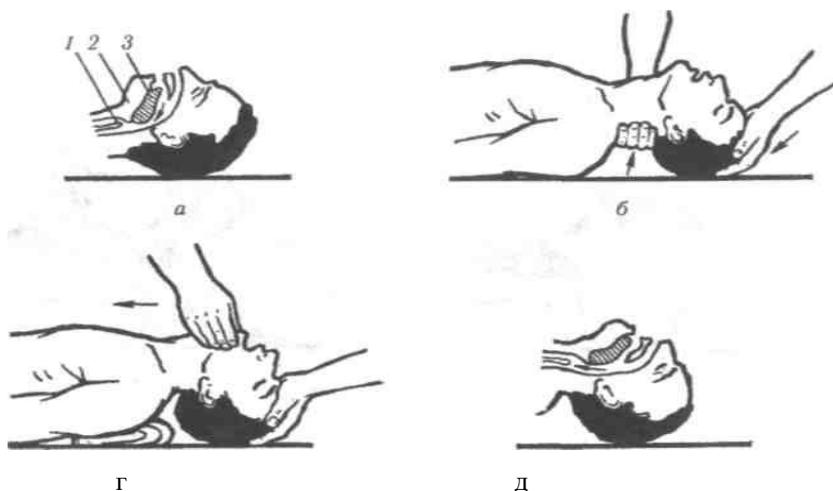


Рис. 2.1. Правильне положення голови потерпілого перед проведенням штучного дихання.

Для цього потерпілого кладуть на спину на тверду рівну поверхню, відкинувши голову різко назад, для чого під плечі підкладають валик або будь-який згорток. Для запобігання переохолодженню організму потерпілого під його спину доцільно також покласти підстилку (ковдру, пальто). Особа, яка надає допомогу, пальцями затискає потерпілому ніс, робить глибокий вдих, притискає свої губи до губ потерпілого, швидко робить різкий видих йому в рот і відкидається назад. Під час вдування повітря в легені потерпілого спостерігається розширення його грудної клітки. Коли рятувальник відкидається назад, грудна клітка потерпілого спадає, відбувається видих. Вдування повторюють з частотою 8—12 разів на хвилину. З гігієнічною метою рот потерпілого рекомендується прикрити шматком чистої тонкої тканини (носова хусточка, поділ сорочки, бинт, косинка тощо).

2.5. Допомога при клінічній смерті.

Клінічна смерть — це такий стан організму, за якого відсутні видимі ознаки життя (серцева діяльність та дихання), згасають функції центральної нервової системи, але зберігаються обмінні процеси у тканинах. Клінічна смерть є першим етапом припинення життєдіяльності організму, його загибелі. Другим етапом є біологічна, або істинна, смерть — незворотне припинення фізіологічних процесів у клітинах і тканинах.

У перші 5—7 хвилин клінічної смерті незворотні явища в тканинах ще відсутні. Після цього першими починають відмирати клітини головного мозку, і клінічна смерть переходить у біологічну.

Ознаками біологічної смерті є:

- помутніння рогівки ока та її висихання;
- деформація зіниці при стисканні;
- трупне задубіння;
- трупні синюшні плями.

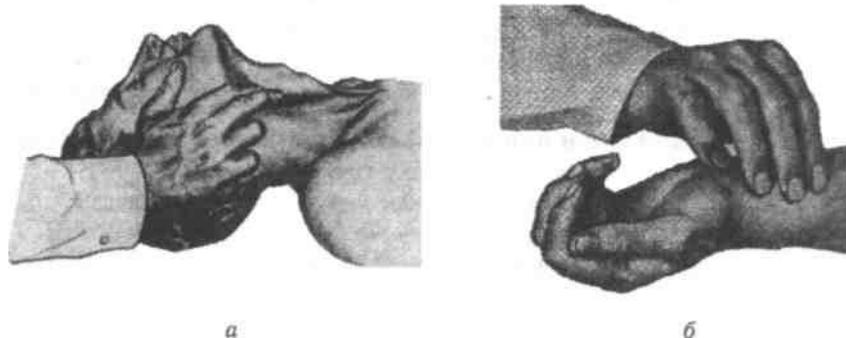


Рис.2.2. Визначення пульсу прощупуванням сонної (а) та променевої (б) артерій.

У період клінічної смерті, поки ще не сталося тяжких уражень мозку, серця та легень, організм можна оживити реанімувати. До оживлення входить проведення двох основних процедур — відновлення дихання (штучне дихання) та зовнішній масаж серця.

Зовнішній масаж серця здійснюється відразу після його зупинки рис. 3: потерпілого кладуть на спину на тверду поверхню; особа, яка надає допомогу, стає на коліна зліва від потерпілого, кладе обидві долоні (одна поверх другої) на нижню третину грудної клітки зліва і починає робити масаж — ритмічне стискання серця між грудиною та хребтом з частотою 60 разів на хвилину.

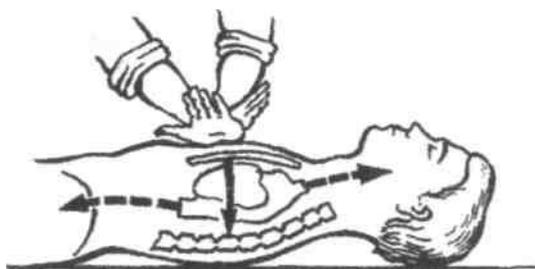


Рисунок 2.3. Схема зображення прямого масажу серця.

Сила поштовху має бути такою, щоб грудина зміщувалась углибину на 4—5 см. Після кожного поштовху руки на мить віднімають від грудної клітки, а потім знову натискають. При правильному масажі серця під час

натискання на грудину відчуватиметься легкий поштовх сонної артерії та звуження протягом кількох секунд зіниці, рожевіє шкіра обличчя і губи, з'являються самостійні вдихи.

2.6. Допомога при кровотечах.

Кровотечі — це пошкодження цілісності кровоносних судин внаслідок механічного або патологічного порушення.

Кровотечі бувають:

- зовнішні, коли видно місце, звідки тече кров;
- внутрішні, коли кров виливається у внутрішні порожнини чи тканини.

Залежно від виду пошкоджених кровоносних судин кровотечі бувають артеріальні, венозні та капілярні.

Артеріальна кровотеча характеризується яскраво-червоним кольором крові, кров б'є сильним струменем, поштовхами. Венозна кров має темно-червоне забарвлення, витікає з рани безперервно і повільно. При капілярній кровотечі кров виділяється краплями або сочиться з усієї поверхні рани.

Кровотечу необхідно якнайшвидше зупинити. Капілярна кровотеча добре зупиняється стисною пов'язкою, перед чим шкіру навколо рани обробляють розчином йоду або спирту рис. 2.4.

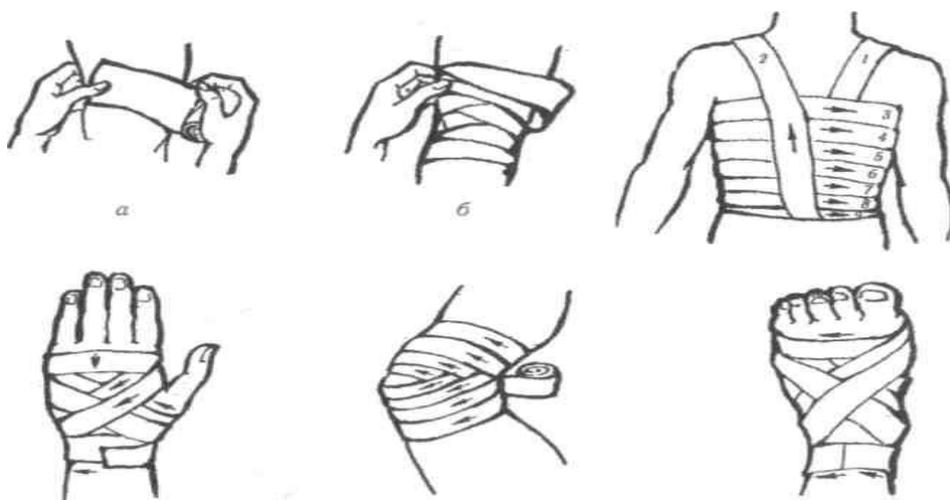


Рис. 2.4. Приклади накладання пов'язки при пораненні різних частин тіла

(цифрами та стрілками вказано послідовність бинтування)

Якщо з рани виступає сторонній предмет, його треба локалізувати і закріпити, для цього необхідно зробити у пов'язці отвір, інакше цей предмет може ще глибше проникнути всередину і викликати ускладнення.

Венозну кровотечу теж зупинити не дуже важко (рис. 2.5). Іноді досить підняти кінцівку, максимально зігнути її в суглобі, обробити шкіру навколо рани розчином йоду, спиртом, горілкою, одеколоном, накласти стисну пов'язку і забинтувати.

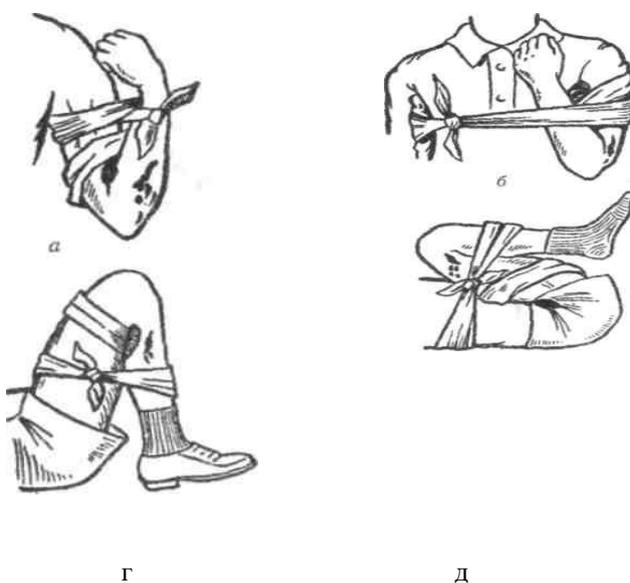


Рисунок 2.5. Тимчасове спинення кровотечі шляхом згинання кінцівки.

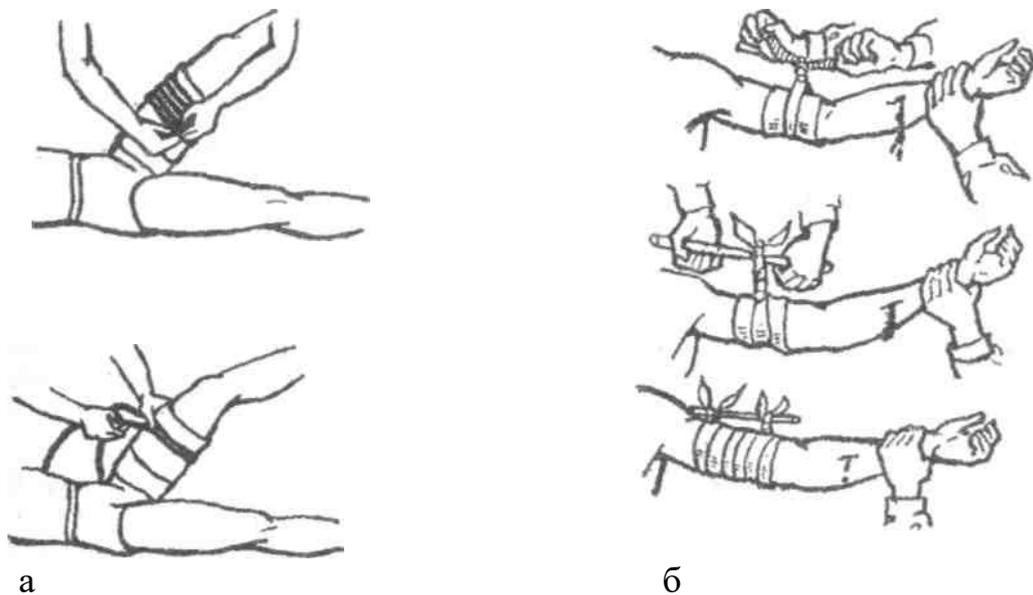
Для тимчасової зупинки артеріальної кровотечі здійснюють притискування артерії до кістки вище від місця поранення (рис.2.6). Притискування здійснюють, як правило, у тих місцях, де артерія знаходиться неглибоко, декількома пальцями однієї чи обох рук, а іноді навіть кулаком.



Рисунок 2.6. Приклади пальцевого притискання артерії при кровотечі.

Найдавнішим методом тимчасової зупинки артеріальної кровотечі з пораних кінцівок (рук чи ніг) є накладення гумового джгута (трубки).

Кінцівку в місці накладання гумового джгута обгортають марлею, рушником чи іншою тканиною, підіймають, джгут розтягують і роблять ним 2-3 оберти навколо кінцівки. Кінці джгута скріплюють за допомогою ланцюжка з крючком, а в разі їх відсутності — зв'язують. Якщо джгут накладено правильно, пульс нижче місця накладення зникає (рис. 2.7).



Рисисунок 2.7. Спинення кровотечі джгутом (а) та закруткою (б)

Тривалість використання джгутової пов'язки обмежується двома годинами, а взимку — однією годиною, інакше кінцівка мертвіє. Якщо

протягом цього часу немає можливості забезпечити додаткову допомогу, то через 1,5-2 години джгут на кілька хвилин відпускають (до почервоніння шкіри), кровотечу при цьому зменшують іншими методами (наприклад, тампоном), а потім знову затягують джгут, трохи відступивши від попереднього місця його накладання.

У разі відсутності джгута накладають закрутку з пояса, рушника, хустки або іншого матеріалу, який не туго зав'язують навколо кінцівки. У петлю вставляють палицю і закручують. Для того, щоб не пошкодити шкіру, під закрутку необхідно підкласти бинт чи іншу тканину. Після накладання джгута чи закрутки потерпілого потрібно якомога швидше доставити до медичного закладу.

2.7. Допомога при стисканні м'яких тканин.

Часто кровотечі виникають внаслідок пошкодження м'яких тканин в результаті удару і є однією з ознак цього виду травми. Іншими ознаками удару м'яких тканин є болісні відчуття у місці удару, набряк (крововилив), обмежена рухомість ушкодженої частини тіла.

Перша допомога у випадку пошкодження м'яких тканин за умови відсутності в цьому місці перелому чи вивиху — холод на місце удару (рушник, змочений холодною водою, ємність з льодом чи снігом) і туга пов'язка на місце крововиливу та спокій ушкодженій частині тіла.

Удари легенів супроводжуються відхаркуванням яскраво-червоною спіненою кров'ю. При цьому дихання утруднене. У такому випадку хворого кладуть у напівлежаче положення, під спину підкладають валик, на груди кладуть холодний компрес. Потерпілому необхідна госпіталізація, забороняється говорити і рухатись.

Стискання м'яких тканин може стати причиною розвитку загального важкого стану потерпілого. Такі ушкодження трапляються в разі обвалів породи, снігових завалів, руйнування будівель.

Ознаки стискання м'яких тканин такі:

- кінцівка, яку звільнили від стискування, бліда, холодніша за здорову кінцівку;
- пульс у нижній частині кінцівки не відчувається;
- спочатку, після вивільнення з-під дії предметів, які тиснуть, загальний стан потерпілого задовільний;
- через 6-8 годин настає різке погіршення загального стану: підвищується температура тіла, настає розлад дихання та серцевої діяльності, спрага, блювання; кінцівки холодні, набрякають, набувають синього кольору, на шкірі з'являються крововиливи, пухирі;
- кінцівка втрачає чутливість.

2.8. Допомога при вивихах, розтягненні й переломах.

Вивих — це стійке зміщення суглобних кінців кісток за межі їх нормальної рухомості, інколи з розривом суглобної сумки і зв'язок та виходом однієї з кісток з сумки.

Вивихи стаються внаслідок:

- різких, надмірних рухів у суглобі;
- у випадках падіння з висоти на витягнуту кінцівку;
- у результаті сильного удару в ділянку суглоба. Часто вивихи супроводжуються переломами кісток.

Ознаками вивиху є:

- біль у ділянці ушкодженого суглоба;
- втрата звичайної рухливості в суглобі;
- вимушене положення кінцівки;
- зміна форми кінцівки в ділянці суглоба.

Щоб допомогти, потерпілого необхідно якнайшвидше доставити до медичного закладу, де йому вправлять суглоб. На час транспортування потерпілого до медичного закладу на ушкоджений суглоб потрібно накласти транспортну шину чи пов'язку, що надійно фіксує кінцівку. Для зменшення

болю можна дати потерпілому пігулку анальгін чи іншого знеболювального засобу. Ні в якому разі не слід вправляти вивих самостійно.

Розтягування та розривання зв'язок найчастіше буває в ділянці гомілковостопного суглоба.

Ознаками такого стану є:

- різкий, гострий біль у суглобі у місці закріплення ушкодженої зв'язки;
- рухливість у цьому місці обмежена і супроводжується значними болями;
- припухлість у ділянці суглоба (крововилив у порожнину суглоба).

Щоб допомогти, потерпілому на місце ушкодження і припухлості прикладають лід, накладають стискну пов'язку, надають повного спокою суглобу (у разі необхідності накладається транспортна шина на кінцівку).

Перелом — це порушення цілісності кістки. Розрізняють закриті переломи, коли не пошкоджується шкіра, і відкриті, коли зламана кістка виступає назовні.

Ознаки перелому такі:

- біль постійний чи такий, що виникає в разі навантаження на ушкоджену кінцівку або при обмацуванні місця перелому;
- неможливість рухів в ушкодженій ділянці;
- зміна форми частини тіла (кінцівки) у ділянці перелому, крововиливи;
- ненормальна рухомість кістки в місці перелому.

Загальний стан потерпілого залежить від характеру перелому і може бути досить важким (особливо в разі переломів кісток черепа, таза, стегна тощо), часто підвищується температура тіла.

Надання потерпілому відповідної допомоги полягає у забезпеченні повного спокою пошкодженої частини тіла (кінцівки) та усуненні рухомості уламків кісток у місці перелому. Для цього іммобілізується пошкоджена

частина тіла, тобто забезпечується її нерухомість. Це досягається накладанням фіксувальної пов'язки або ще краще — транспортної шини (рис. 2.8).

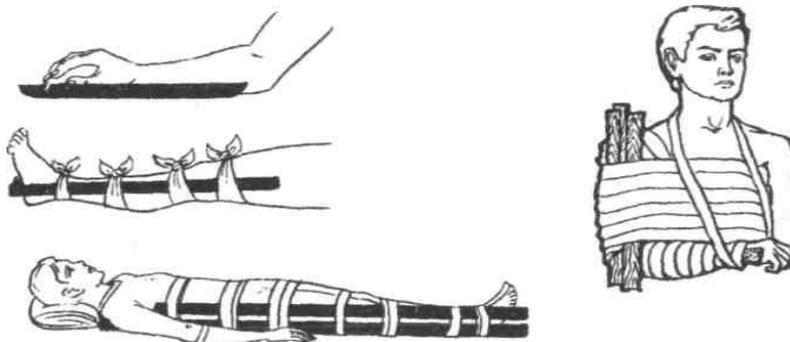


Рисунок 2.8. Способи накладання шини при окремих видах переломів.

2.9. Допомога при термічних ураженнях.

Переохолодження розвивається внаслідок порушення процесів терморегуляції при дії на організм низьких температур.

Ознаки переохолодження такі:

- на початковому етапі потерпілого морозить, прискорюються дихання і пульс, підвищується артеріальний тиск;
- потім настає переохолодження, уповільнюються пульс і дихання, знижується температура тіла;
- при зниженні температури тіла від 34 до 32 °С затьмарюється свідомість, припиняється довільне дихання, мова стає неусвідомленою;
- після припинення дихання серце може ще деякий час (від 5 до 45 хв) скорочуватися, а потім зупиняється, і настає смерть.

При легкому ступені переохолодження тіло розігрівають розтиранням, дають випити кілька склянок теплої рідини.

Відмороження виникає при тривалій дії холоду, при контакті тіла з холодним металом на морозі, із скрапленими повітрям та газами або сухою

вуглекислою. При підвищеній вологості і сильному вітрі відмороження може спостерігатись навіть при не дуже низькій температурі повітря (навіть близько 0° С). Сприяє відмороженню загальне ослаблення організму внаслідок голодування, втоми або захворювання. Найчастіше відморожують пальці ніг і рук, а також ніс, вуха, щоки.

Залежно від тяжкості розрізняють чотири ступені відмороження тканин:

- I — почервоніння і набряк;
- II — утворення пухирів;
- III — омертвіння шкіри та утворення струпа;
- IV — омертвіння частини тіла.

Перша допомога при відмороженні полягає у розтиранні і зігріванні на місці події. Бажано розмістити потерпілого біля джерела тепла (наприклад біля вогнища) і тут продовжувати розтирання. Краще розтирати відморожену частину розчином спирту, горілкою, одеколоном, а якщо їх немає, то м'якою рукавицею, хутровим коміром. Не можна розтирати снігом. Після того, як відморожене місце порожеве, його витирають насухо, змочують спиртом, горілкою або одеколоном і утеплюють за допомогою вати або тканини. Необхідно пам'ятати, що одяг і взуття з відморожених частин тіла знімати треба дуже обережно. Якщо ж це зробити не вдається, треба розпороти ножем ту частину одягу чи взуття, які утруднюють доступ до ушкоджених ділянок тіла.

Перегрівання настає внаслідок тривалого перебування в умовах високої температури та вологості, на сонці без захисного одягу, при фізичному навантаженні у нерухомому вологому повітрі.

Розрізняють кілька ступенів перегрівання.

- Легкий ступінь — характеризується загальною слабкістю, нездужанням, запамороченням, нудотою, підвищеною спрагою, шкіра обличчя червоніє, вкривається потом, пульс і дихання прискорюються,

температура тіла підвищується до 37,5—38,9 °С.

- Середній ступінь — температура тіла 39—40 °С, сильний головний біль, різка м'язова слабкість, миготіння в очах, шум у вухах, болі в ділянці серця, виражене почервоніння шкіри, сильне потовиділення, посиніння губ, прискорення пульсу до 120—130 уд./ хв, часте і поверхнєве дихання. Характерні також блювання, пронос.

- Тяжкий ступінь — перегрівання тіла кваліфікуються по-різному: якщо температура повітря висока і його вологість підвищена, йдеться про тепловий удар, якщо довготривала дія сонячних променів — про сонячний. При цьому температура тіла піднімається вище 40 °С, настає непритомність, шкіра потерпілого стає сухою, у нього починаються судоми, порушується серцева діяльність, зупиняється дихання.

У легких випадках перегрівання потерпілого необхідно покласти у затіненому місці, давати необмежену кількість води. У тяжких випадках — перенести його в затемнене прохолодне місце, роздягнути, обмити тіло прохолодною водою, прикладати холодні компреси на голову, шию, ділянку серця, дати понюхати нашатирний спирт. Якщо порушується серцева діяльність, зупиняється дихання, треба почати робити штучне дихання, викликати швидку медичну допомогу або після надання першої допомоги доставити потерпілого до медичного закладу.

Термічні опіки виникають при дії на відкриті ділянки тіла високої температури (полум'я, потрапляння на шкіру гарячої рідини, розпечених предметів тощо).

Залежно від тяжкості розрізняють чотири ступені опіку:

- I — почервоніння шкіри та її набряк;
- II — пухирі, наповнені жовтуватою рідиною;
- III — утворення некрозу шкіри (струпів);
- IV — обвуглювання тканин.

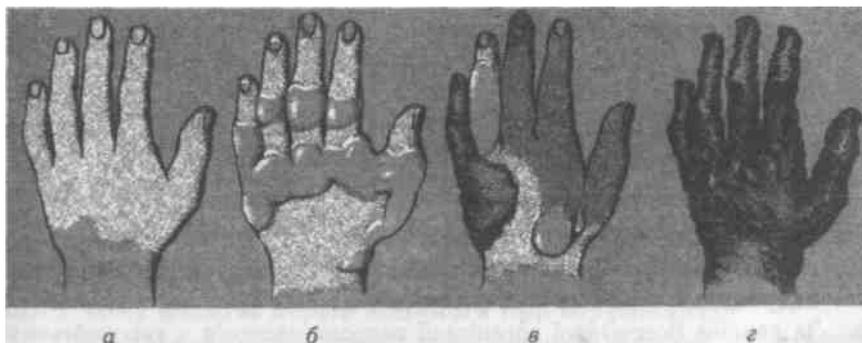


Рисунок 2.9. Опіки кисті: *а* - I-го ступеня; *б* - II-го ступеня; *в* - III-го ступеня; *г* - IV-го ступеня.

Опіки завжди супроводжуються сильними болями у пошкодженій частині тіла. Чим більше обпечена поверхня і чим глибше пошкодження тканин, тим важчий опік. Опіки 1/3-1/2 поверхні тіла і більше є небезпечними для життя потерпілого. Загальний стан потерпілого при значних опіках дуже тяжкий. Можливе виникнення шоку.

При наданні допомоги потерпілого необхідно швидко вивести або винести із зони вогню, припинити контакт з гарячими речовинами. При займанні одягу треба негайно його загасити і зняти тліючі залишки. Залишки одягу, що прилипли до тіла, ні в якому разі не можна здирати, а обережно зрізати ножицями. На обпечену поверхню накласти ватно-марлеву пов'язку, змочену у спирті. Якщо є 0,5 % розчин новокаїну, то ним зрошують обпечену поверхню.

При опіках незначного розміру I ступеня можна обмежитися змазуванням обпеченої частини шкіри 2-3 % -м розчином марганцевокислого калію та накладанням стерильної пов'язки (на обличчя пов'язку накладати не слід). У випадку значних опіків потерпілого потрібно загорнути в чисте простирадло, а зверху — у теплу ковдру. У разі значних опіків кінцівок потрібно накласти на них транспортні шини.

Потерпілі зі значними опіками, які супроводжуються тяжким загальним

станом, повинні отримувати необмежену кількість пиття: водно-соляний розчин (одна чайна ложка солі та 1/2 чайної ложки соди на 1 л води), гарячий солодкий чай тощо. Для зменшення болю дати потерпілому пігулку знеболюючого або 100-150 мл вина чи горілки. Таких потерпілих, а також потерпілих з опіками III-IV ступенів, незалежно від площі пошкодження, потрібно негайно направити до медичного закладу. Під час транспортування не допускати переохолодження потерпілого, до обпечених ділянок не можна торкатися руками, не можна проколювати пухирі і відривати шматки одягу, що прилипли до місць опіку, не можна накладати мазі, порошки, робити примочки.

Хімічні опіки виникають внаслідок дії на дихальні шляхи, шкіру і слизові оболонки концентрованих неорганічних та органічних кислот, лугів, фосфору, інших речовин. При горінні або вибухах хімічних речовин утворюються термохімічні опіки.

Основні зовнішні ознаки хімічних опіків аналогічні ознакам термічних опіків. За глибиною ураження тканин хімічні опіки також поділяються на чотири ступені.

Якщо одяг потерпілого просочився хімічною речовиною, його треба швидко зняти, розрізати чи розірвати на місці події. Потім механічно видалити речовини, що потрапили на шкіру (наприклад вапно), енергійно змити їх струменем води (краще під тиском — з водопроводу, насоса) не менше як 10—15 хвилин, поки не зникне специфічний запах. Якщо є можливість, то після промивання водою обпечені частини обмивають такими розчинами:

- у випадках опіку кислотами — 2 % -м розчином соди чи мильною водою;
- у випадках опіку лугами — 1-2 % -м розчином оцтової, лимонної чи 3 % -м розчином борної кислоти;
- у разі опіку фосфором роблять примочки з 5 % -го розчину марганцевокислого калію.

Після цього на обпечену поверхню потрібно накласти суху пов'язку.

Не можна змивати хімічні сполуки, які займаються або вибухають при контакті з вологою. Якщо не відомо, яка хімічна речовина викликала опік, і немає нейтралізуючого засобу, на місце опіку необхідно накласти чисту суху пов'язку. Потерпілих з хімічними опіками необхідно негайно направити в медичний заклад.

2.10. Допомога при отруєннях.

Отруєння — це група захворювань, викликаних впливом на організм отрути різного походження.

При отруєнні, особливо невідомою токсичною речовиною, необхідно негайно викликати лікаря. До прибуття лікаря необхідно припинити контакт потерпілого з отруйною речовиною та видалити її з організму. Оскільки отрути можуть потрапляти в організм трьома шляхами — через шлунково-кишковий тракт, органи дихання та шкіру або слизові оболонки, то цим визначається характер першої допомоги.

Розрізняють отруєння:

- харчовими продуктами;
- ліками, алкогольними та наркотичними речовинами;
- кислотами та лугами;
- оксидом вуглецю.

Харчові отруєння небактеріального походження включають отруєння рослинними продуктами - грибами, плодами тощо. Отруйні властивості рослин обумовлені наявністю в них алкалоїдів: атропіну в плодах беладони (красавки), гіосциміну, екоколаміну в блекоті, рициніну в кліщевині тощо; глікозидів амігдаліну в гіркому мигдалю, фазеолунатіну в квасолі тощо, салонітів: соланіну в картоплі.

Харчові отруєння неорганічними речовинами - сполуками металів (свинець, мідь, цинк) - виникають внаслідок надходження їх у страву у

процесі переробки та зберігання із посуду, котлів, апаратури, а також за рахунок недостатньо очищених органічних кислот, патоки та інших матеріалів, що застосовуються в харчовій промисловості.

Починаються харчові отруєння, як правило, раптово, у більшості випадків після короткого (кілька годин) інкубаційного періоду і характеризуються гострим та нетривалим перебігом. Захворювання іноді має масовий характер, проте кількість потерпілих може бути і незначною.

При харчових отруєннях бактеріального походження інкубаційний період коливається від 6 до 36 годин. Захворювання починається гостро із загального нездужання, нудоти, блювання, болю у животі, підвищення температури тіла до 38,5-39,5°C. З'являються часті рідкі випорожнення, іноді зі слизом і навіть з кров'ю. У випадках важкої інтоксикації настає різке зневоднення організму, втрата електролітів, можлива гостра судинна недостатність (колапс).

Перша допомога. Передбачається термінове промивання шлунку слабкими розчинами марганцевокислого калію, соди або чистою водою у великих кількостях. Застосування сольових послаблюючих, сорбентів (активованого вугілля). Призначають постільний режим, грілки на живіт, голодування. Дають пити багато рідини: чаю, розведених фруктових та ягідних соків, морсів, мінеральної води.



Рис.2.10. Методика промивання шлунку при отруєнні.

Профілактика харчових токсикоінфекцій базується на попередженні зараження харчових продуктів мікробами та розмноження останніх, а також на знищенні мікробів та руйнуванні їх токсинів при термічній обробці харчових продуктів.

Отруєння лікарськими препаратами

Кожен препарат діє по-своєму. Наприклад, при отруєннях снодійними засобами чоловік стає малорухливим, загальмованим, на нього час від часу накочує непереборна сонливість. Поступово він втрачає свідомість і впадає в кому. Якщо він прийняв чималу кількість речовини, зупиняються серце і дихання. Інші препарати викликають спочатку сильне збудження, судоми, марення, галюцинації, але зрештою все одно наводять до зупинки дихання і серцебиття.

Більшість препаратів достатня швидкий всмоктуються в кров, а тому потрібно діяти без зволікання. Якщо людина знаходиться в свідомості, потрібно щонайшвидше промити шлунок. Для цього підійде звичайна вода. Промивання потрібно робити 4—5 разів підряд. Після цього хворому дають випити активоване вугілля, а через 10 мін після цього знову промивають шлунок. Тепер дайте будь-який послаблюючий засіб, аби ті залишки речовини, які потрапили в кишечник, вийшли з організму щонайшвидше. Увага! При отруєнні снодійними засобами не можна використовувати касторову олію.

Потім, якщо на той час “Швидка допомога” ще не приїхала, можна дати хворому сечогінні засоби і постійно поїти його водою (помалу, але часто).

Якщо людина вже знепритомніла, потрібно перевірити, чи є пульс і дихання. В першу чергу порушується саме дихання, оскільки розслаблена мова западає назад і перекриває гортань. Для того, щоб відкрити доступ повітря, укладете людину на тверду поверхню, закиньте його голову назад і покладете під шию згорнутий у валик рушник. Якщо після цього дихання не

відновилося, починайте реанімацію.

Отруєння алкоголем і його сурогатами

При отруєнні алкоголем чоловік спочатку відчуває збудження, яке поступово переходить в сонливість. У важких випадках справа закінчується втратою свідомості і навіть комою. В цьому випадку без допомоги лікаря не обійтися.

В очікуванні приїзду швидкої допомоги постарайтеся привести людину у відчуття. Інколи для цього досить дати йому понюхати ватку, змочену нашатирним спиртом. Якщо удалося відновити свідомість, починайте промивати шлунок водою або розчином питної соди, а після промивання дайте йому випити гарячого солодкого чаю або кави. Якщо людина без свідомості, але її серце і легені працюють, потрібно постаратися зігріти його, особливо якщо в приміщенні або на вулиці холодно. Якщо ж людина не дихає і у нього не промацується пульс, починайте серцево-легеневу реанімацію.

При отруєнні такими сурогатами алкоголю, як метиловий (мурашиний) спирт, після промивання шлунку дайте людині випити стакан коньяку (етиловий (харчовий) спирт конкурує з метанолом в біохімії клітки). Метиловий спирт приголомшує зоровий нерв. Людина може осліпнути.

Отруєння ацетоном

Отруєння ацетоном нагадує отруєння алкоголем, проте ця рідина дратує слизисту оболонку стравоходу і шлунку, а у важких випадках може привести до зупинки дихання і серцебиття.

При отруєнні ацетоном в очікуванні приїзду швидкої допомоги потрібно промити шлунок. Якщо потерпілий знепритомнів, дайте йому понюхати ватку, змочену нашатирним спиртом. Після промивання укладете людину в ліжку, дайте гарячого чаю або кави. У важких випадках проводиться серцево-легенева реанімація.

2.11. Допомога при ураженні електричним струмом.

Пошкодження організму, спричинені протіканням через нього електричного струму, електричною дугою або блискавкою, називаються електричною травмою.

Електричні травми умовно поділяються на два види: місцеві електротравми, коли виникає місцеве ушкодження організму, і загальні електротравми, так звані електричні удари, коли уражається центральна нервова система або існує загроза ураження всього організму через порушення нормальної діяльності життєво важливих органів і систем, таких як головний мозок, серце, легені.

Місцеві електротравми — чітко окреслені місцеві порушення цілісності окремих ділянок та тканин тіла під впливом електричного струму або електричної дуги. Найчастіше — це поверхневі пошкодження, тобто пошкодження шкіри, іноді інших м'яких тканин, а також зв'язок і кісток.

До місцевих електротравм відносять: електричні опіки, електричні знаки, металізацію шкіри, механічні пошкодження та електроофтальмію.

Загальні електричні травми (електричні удари) залежно від наслідків ураження організму людини поділяють на чотири ступені:

- I — судомне скорочення м'язів, що супроводжується болями, але без втрати свідомості;
- II — судомне скорочення м'язів із втратою свідомості та/або зупинкою дихання;
- III — втрата свідомості і порушення серцевої діяльності;
- IV — клінічна смерть.

Електричний удар, навіть якщо він не закінчився смертю, може призвести до значного розладу організму, який виявляється одразу ж після удару або через декілька годин, днів і навіть місяців.

Так, внаслідок електричного удару можуть виникнути або загостритися серцево-судинні захворювання (аритмія серця, стенокардія, підвищення або

зниження артеріального тиску), а також нервові захворювання (невроз), ендокринні порушення тощо. Можливі послаблення пам'яті та уваги. Вважається, що електричні удари послаблюють стійкість організму до захворювань.

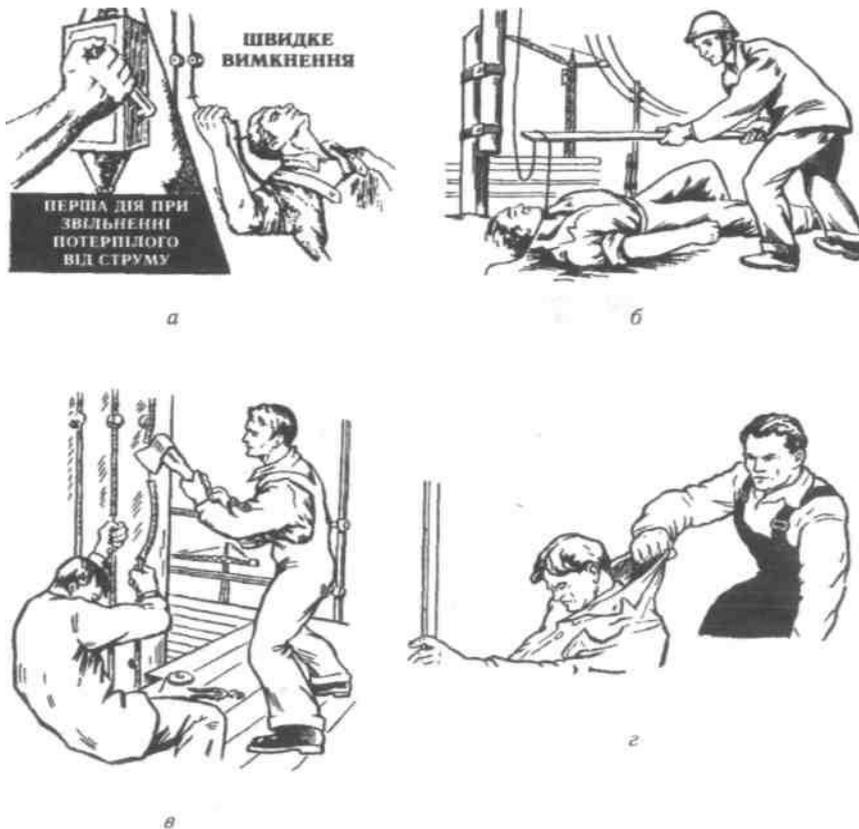


Рис. 2.11. Способи усунення дії електричного струму на потерпілого:

а - знеструмлення установки за допомогою вимикача (рубильника); *б* – відкидання проводу сухою дошкою; *в* - перерубування проводів сокирою; *г* – відтягнення потерпілого від електромережі.

Якщо електричний струм проходить в землю через потерпілого і він судомно стискає в руці один струмовідний елемент (наприклад, провід), то простіше припинити дію струму, відокремивши потерпілого від землі (підсунувши під нього суху дошку або відтягнувши ноги від землі мотузкою, чи за сухі штани). При цьому необхідно пам'ятати про особисту безпеку.

3. Контрольні запитання

1. Які основні принципи та завдання першої долікарської допомоги?
2. Як надати допомогу при шоківому стані та втраті свідомості?
3. Як надати допомогу при струсові мозку?
4. Як надати допомога при асфіксії?
5. Як надати допомогу при клінічній смерті?
6. Як надати допомогу при кровотечах?
7. Як надати допомогу при стисканні м'яких тканин?
8. Як надати допомогу при вивихах, розтягненні й переломах?
9. Як надати допомогу при термічних ураженнях?
10. Як надати допомогу при отруєннях?
11. Як надати допомогу при ураженні електричним струмом?

Література

1. Катренко Л.А., Кіт Ю.В., Пістун І.П. Охорона праці. Курс лекцій. Практикум: Навч. посіб. – Суми: Університетська книга, 2023. – 540 с.
2. Основи безпечної праці: навчальний посібник / В.О. Чернявська, Н.Й. Дуброва. – Київ: ТОВ «ПРОПАПР», 2023. – 240 с.
3. Основи охорони праці: навчальний посібник для студентів вищих навчальних закладів / Я.І. Бедрій – Тернопіль: Навчальна книга – Богдан, 2014. – 240 с.
4. Основи охорони праці: Навчальний посібник для професійно-технічних навчальних закладів / Л.Е. Винокурова, М.В. Васильчук, М.В. Гаман. – К.: Факт. 2005. – 344 с.: іл.
5. Основи охорони праці: підручник / В.І. Голінько; М-во освіти і науки України; Нац. гірн. ун-т. – 2-ге вид. – Д.: НГУ, 2014. – 271с.
6. Основи охорони праці. Модуль 1: Правові та організаційні питання охорони праці, основи фізіології, гігієни праці та виробничої санітарії: навч. посібник / Е.Н. Абільтаранова, М.С. Корець, С.М. Яшанов. – К.: НПУ ім. Драгоманова. 2010. – 409 с.

Зміст

Вступ	3
Практична робота №1	
Розробка інструкцій з охорони праці	4
Практична робота №2	
Дослідження мікроклімату в робочій зоні	13
Практична робота №3	
Дослідження вмісту пилу і шкідливих газів у повітрі робочої зони.....	27
Практична робота №4	
Дослідження природного освітлення	37
Практична робота №5	
Дослідження та оцінка параметрів вібрації	44
Практична робота №6	
Дослідження рівня шуму на робочому місці	50
Практична робота №7	
Практичне ознайомлення з первинними засобами пожежогасіння	56
Практична робота №8	
Долікарська допомога потерпілим	63
Література	90

Охорона праці [Текст]: методичні вказівки до виконання практичних робіт для здобувачів освіти освітньо-професійного ступеня фаховий молодший бакалавр галузь знань 20 Аграрні науки та продовольство спеціальність 208 Агроінженерія денної форми навчання/уклад. Н.Г.Остапук. – Любешів: ВСП «Любешівський ТФК ЛНТУ», 2025. – 92 с.

Комп'ютерний набір і верстка : Н.Г. Остапук
Редактор:

Підп. до друку _____ 2025 р. Формат А4.
Папір офіс. Гарн.Таймс. Умов.друк.арк. 3,5
Обл.вид.арк. 3,4. Тираж 15 прим. Зам. 417

Інформаційно-видавничий відділ
Луцького національного технічного університету
43018, м. Луцьк, вул. Львівська, 75
Друк – РВВ ЛНТУ