

МІНІСТЕРСТВО АГРАРНОЇ ПОЛІТИКИ УКРАЇНИ
ОДЕСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
Кафедра інформаційних технологій

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ
до практичних занять з дисципліни
**«БЕЗПЕКА ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ ФАХІВЦЯ
ТА ОСНОВИ ОХОРОНИ ПРАЦІ»**
для підготовки здобувачів вищої освіти ступеня
«БАКАЛАВР»
для всіх аграрних спеціальностей

Одеса – 2022

Методичні вказівки розробили: кандидат технічних наук, доцент Сакун М.М.,
кандидат технічних наук, доцент Москалюк І.В..

Рецензент:

Методичні вказівки призначені для використання студентами освітньо - кваліфікаційного рівня «бакалавр» під час підготовки і виконання практичних занять. В методичних вказівках на кожне заняття сформульована мета заняття, завдання на заняття, план проведення заняття, методика проведення заняття, зміст звіту за заняття.

В методичних вказівках викладено загальні організаційно - методичні вказівки щодо підготовки до занять і проведення занять, **інструкція з безпеки** та охорона праці під час занять в аудиторії.

Рекомендовано до видання рішенням методичної комісії факультету геодезії, землеустрою та агроінженерії ОДАУ.

Протокол № 4 від 28 квітня 2022р.

ЗМІСТ

1	Організаційно-методичні вказівки щодо проведення занять	4
2	Правила техніки безпеки на заняттях.	7
3. РОЗДІЛ «БЕЗПЕКА ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ»		
Практичне заняття 1.	Людина – як елемент системи «людина – життєве середовище». Ризиковий баланс та оцінка небезпек.	7
Практичне заняття 2.	Долікарська допомога.	16
Практичне заняття 3.	Небезпека життєдіяльності у виробничій сфері та побуті. Небезпеки, що ведуть до надзвичайних ситуацій.	39
4. РОЗДІЛ «ОСНОВИ ОХОРОНИ ПРАЦІ»		
		48
Практичне заняття 4.	Дослідження умов праці на робочих місцях.	48
Практичне заняття 5.	Вивчення та вибір засобів індивідуального захисту органів дихання. Розрахунок вентиляції виробничих приміщень.	78
Практичне заняття 6.	Дослідження електробезпеки мереж змінного струму.	107
Практичне заняття 7.	Вивчення вогнегасних речовин та первинних засобів гасіння пожеж. Розрахунок блискавкозахисту.	133
Практичне заняття 8.	Безпека праці (за спеціальностями)	159
Практичне заняття 8.1	Безпека праці при виконанні механізованих робіт в рослинництві. Безпека праці при використанні пестицидів і мінеральних добрив (для спеціальностей «Агроінженерія», «Агрономія», «Захист і карантин рослин», «Садівництво та виноградарство»)	159
Практичне заняття 8.2	Безпека праці під час обслуговування тварин та проведення ветеринарно-санітарних заходів з тваринами (для спеціальностей «Ветеринарна медицина», «Ветеринарна гігієна, санітарія і експертиза»)	163

Практичне заняття 8.3	Безпека праці під час виконання технологічних процесів і обслуговування тварин(для спеціальності «Технологія виробництва та переробки продукції тваринництва»)	168
Практичне заняття 8.4	Безпека праці землепорядників при роботах польових і камеральних умовах (для спеціальності «Геодезія та землеустрій»)	172
Практичне заняття 8.5	Безпека праці при використанні комп'ютерів та оргтехніки (для спеціальностей «Менеджмент», «Облік і оподаткування», «Економіка»)	176
Література		179

1. ОРГАНІЗАЦІЙНО-МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ ЩОДО ПРОВЕДЕННЯ ЗАНЯТЬ

Виконання практичних занять складається із чотирьох етапів:

- попередньої підготовки;
- роботи в аудиторії;
- оформлення звіту;
- захист звіту.

1.1. Попередня підготовка

Попередня підготовка проводиться самостійно напередодні заняття і включає в себе:

- вивчення змісту практичного заняття;
- повторення або додаткове вивчення основних теоретичних положень, викладених в лекціях, методичних вказівках до заняття і необхідних для поняття суті розрахунків, що будуть проводитися на занятті;
- підготовку необхідного матеріалу, таблиць до майбутнього звіту.

1.2. Робота в аудиторії

Робота в аудиторії включає в себе:

- тематичну співбесіду з викладачем;
- заслуховування рефератів, підготовлених студентами;
- обговорення рефератів;
- практичне вивчення приладів, виконання розрахунків відповідно теми заняття.

Примітка: під час співбесіди, обговорення рефератів, практичного вивчення приладів, виконання розрахунків, захисті звіту викладач здійснює керівництво роботою студентів і надає їм необхідну допомогу, виставляє оцінки.

1.3. Оформлення звіту

По кожній роботі складається звіт. Зміст звіту визначається завданням на практичне заняття і вказівками викладача.

Звіт виконується від руки і повинен містити:

- номер і назву заняття, назву факультету, номер групи, курсу і прізвище студента;
- теоретичну частину за темою заняття;
- практичну частину (перелік пунктів завдання відповідно з пунктом (Оформленням звіту)).

1.4. Захист звіту

У процесі захисту звіту за практичне заняття викладач перевіряє правильність оформлення звіту і проводить співбесіду за контрольними питаннями.

При успішній здачі співбесіди, виконанні завдання і правильному оформленні звіту студент отримує залік за заняття.

Остаточне оформлення звіту і його захист повинні виконуватися, як правило, в лабораторії під час виконання роботи.

2. ПРАВИЛА БЕЗПЕКИ ПРИ РОБОТІ В СПЕЦІАЛІЗОВАНІЙ АУДИТОРІЇ

До виконання практичних занять допускаються студенти, які вивчили правила безпеки при роботі в спеціалізованій аудиторії.

Відповідно до правил безпеки студенти повинні:

- перед початком роботи пройти первинний інструктаж з охорони праці, безпеки життєдіяльності, пожежної безпеки і розписатися в журналі реєстрації первинного, позапланового, цільового інструктажів з безпеки життєдіяльності;
- небезпечними та шкідливими виробничими факторами в аудиторії є: рухомі механізми, електрична напруга, пари бензину, аміаку, хімічні реактиви, осколки скла;
- подавати живлення на робоче місце тільки з дозволу викладача;
- не торкатися до струмоведучих частин обладнання;
- знати розташування загального вимикача і вимикачів на робочому місці, швидко виключати установку, якщо вона потрапила під напругу;
- небезпечною напругою для життя є напруга змінного струму 25 В і більше;
- при виникненні небезпечної ситуації негайно сповістити викладача;
- перед виконанням роботи необхідно вивчити мету та порядок виконання роботи, склад устаткування та порядок його використання, перевірити наявність хімічних реактивів та інших засобів, необхідних для виконання роботи;
- перед включенням напруги необхідно подати сигнал голосом «Включаю напругу»;
- не дозволяти виходу парів бензину, аміаку, пилу, розсипання реактивів;
- обережно розпаковувати ампули, індикаторні трубки, уникати порізання склом.

ЗАБОРОНЯЄТЬСЯ:

- залишати без нагляду включене устаткування;
- працювати на включеному устаткуванні поодиноці;
- виконувати дії, які не передбачені методичними вказівками;
- порушувати трудову і навчальну дисципліну.

3. РОЗДІЛ «БЕЗПЕКА ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ»

ПРАКТИЧНЕ ЗАНЯТТЯ 1.

ЛЮДИНА – ЯК ЕЛЕМЕНТ СИСТЕМИ «ЛЮДИНА – ЖИТТЄВЕ СЕРЕДОВИЩЕ». РИЗИКОВИЙ БАЛАНС ТА ОЦІНКА НЕБЕЗПЕК

МЕТА ЗАНЯТТЯ:

- вивчити і поглибити знання про людину, її ознаки; середовище життєдіяльності людини і його характеристики;
- повторити, поглибити і систематизувати знання про класифікацію джерел небезпеки, небезпечних та шкідливих факторів, загальну оцінку та характеристики небезпек, оцінку ризику небезпек;
- навчитися оцінювати рівень небезпеки.

МАТЕРІАЛЬНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ: схеми, слайди.

ПЛАН ПРОВЕДЕННЯ ЗАНЯТТЯ:

1. **ОПИТУВАННЯ СТУДЕНТІВ** по матеріалу заняття. Заслухати реферати студентів за тематикою заняття та провести їх обговорення.
2. **ТЕОРЕТИЧНА ЧАСТИНА:** студенти поглиблено з допомогою викладача вивчають теоретичний матеріал.
3. **ПРАКТИЧНА ЧАСТИНА:** рішення задач по оцінці ризику небезпеки, коефіцієнтам травматизму
4. **ОФОРМЛЕННЯ ЗВІТУ ЗА ЗАНЯТТЯ.**
6. **ЗАХИСТ ЗВІТУ.**

МЕТОДИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ СТУДЕНТАМ ЩОДО ПІДГОТОВКИ ДО ЗАНЯТТЯ

При підготовці до заняття студентам потрібно вивчити матеріал

лекцій 1 і 2, питання самостійної роботи з тем 1 і 2, теоретичну частину до даного заняття та законспектувати основні положення. Підготувати звіт відповідно з пунктом 4 (Оформленням звіту).

МЕТОДИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ ЩОДО ПРОВЕДЕННЯ ЗАНЯТТЯ

Послідовність проведення заняття може бути наступною:

1. На початку заняття доцільно заслухати 1,2,3-й реферати, провести їх обговорення.
2. Потім провести опитування та обговорення 1- 11 питань плану заняття.
3. Після цього послідовно заслухати і обговорити 4-й реферат.
4. Після обговорення останнього реферату провести рішення задач по оцінці ризику небезпеки, коефіцієнтам травматизму .

ХІД ЗАНЯТТЯ

1. ОПИТУВАННЯ СТУДЕНТІВ ПО МАТЕРІАЛУ ЗАНЯТТЯ

Питання для опитування та обговорення:

1. Дати визначення безпеки.
2. Дати визначення життєдіяльності.
3. Що таке небезпека?
4. Дати визначення безпеки життєдіяльності.
5. Класифікація небезпек. Джерела небезпек.
6. Дати характеристику природних джерел небезпеки.
7. Дати характеристику техногенних джерел небезпеки.
8. Дати характеристику соціальних джерел небезпеки.
9. Дати характеристику політичних джерел небезпеки.
10. Дати характеристику природо-соціальних джерел небезпеки.
11. Дати характеристику соціально-техногенних джерел небезпеки.

Теми рефератів

1. БЖД, її ознаки та проблеми.

2. Людина як біологічний та соціальний суб'єкт.
3. Середовище життєдіяльності людини, його небезпечні та шкідливі виробничі фактори.
4. Ризик – як оцінка небезпек. Коефіцієнти травматизму.

Методичні рекомендації студентам щодо підготовки рефератів:

При підготовці першого реферату необхідно звернути увагу на наступне: БЖД - як складна категорія; значення термінів «життя», «праця», «життєдіяльність»; характерні ознаки БЖД; які основні проблеми БЖД; за якими основними напрямками може відбуватися забезпечення БЖД.

При підготовці другого реферату необхідно звернути увагу на наступне: людина та її біологічні та соціальні ознаки (характерні тілесні ознаки, високорозвинений мозок, свідомість, мислення та мова); соціум; соціальне і біологічне; особистість, світогляд, моральність; «діяльність» людини; від чого залежить здоров'я людини; вплив способу життя на здоров'я людини; причини порушення нормальної життєдіяльності організму; чинники, які впливають на здоров'я людини; система охорони здоров'я в Україні.

При підготовці третього реферату необхідно звернути увагу на наступне: класифікація небезпек, дати характеристику природного середовища (земля, сонце, атмосфера, гідросфера, літосфера), соціально-політичного середовища, техногенного середовища (техносфера); вплив діяльності людини на навколишнє середовище.

При підготовці четвертого реферату необхідно звернути увагу на наступне: дати визначення ризику, концепція прийнятого ризику, питання підвищення рівня безпеки (зниження імовірності ризику до припустимого рівня), проблем безпеки життєдіяльності, напрями забезпечення безпеки життєдіяльності.

2. ТЕОРЕТИЧНА ЧАСТИНА

За ступенем припустимості ризик буває *знехтуваний, прийнятий (допустимий), гранично допустимий, надмірний*.

Досягти нульового рівня ризику, тобто *абсолютної безпеки*, неможливо. Тому сучасна концепція безпеки життєдіяльності базується на досягненні *прийнятого (допустимого) ризику*.

Прийнятий ризик поєднує технічні, економічні, соціальні і політичні аспекти і являє собою деякий компроміс між рівнем безпеки і можливим її досягненням.

Перш за все, треба мати на увазі, що підвищення рівня захисту від небезпеки автоматично підвищує загальну вартість виробництва. У вимогах досягнення нульового ризику може повернутися до людей соціальною трагедією за сценарієм безробіття.

На рис.1 приведено спрощений варіант визначення прийнятого (допустимого) ризику. З цього графіку видно, що із збільшенням витрат на забезпечення безпеки технічних систем, технічний ризик зменшується, але зростає соціально-економічний. Тобто, витрачаючи кошти на підвищення безпеки технічних систем в умовах обмеженості коштів, можна завдати збитків соціальній сфері, наприклад, погіршить медичну допомогу.

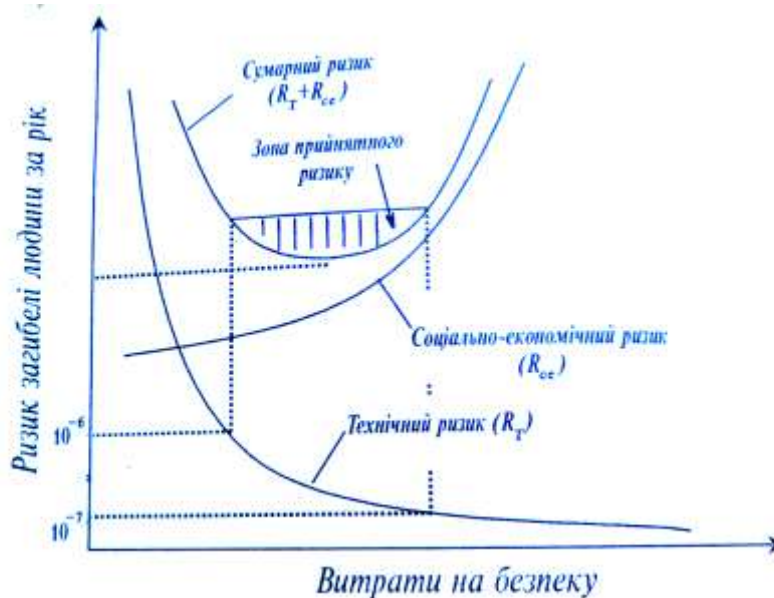


Рисунок 1 - Визначення прийнятого ризику

Сумарний ризик має мінімум при визначеному співвідношенні інвестицій у технічну та соціальну сферу. Цю обставину потрібно враховувати при виборі ризику, з яким суспільство поки ще змушене миритися.

За міжнародною домовленістю вирішено рахувати ризик загибелі людини за рік в межах $10^{-7} - 10^{-6}$. А величина 10^{-6} є ризиком максимально прийнятним (допустимим) індивідуальним.

Концепція прийнятого ризику може бути ефективно застосована для будь-якої сфери діяльності, галузі виробництва, підприємств, організацій, установ.

На практиці, наскільки ризик є прийнятим чи неприйнятим – вирішує керівництво. Результат цього рішення буде впливати на багато вхідних даних та міркувань, серед яких не останнє місце посідає **вартість ризику**, оскільки головним завданням управління ризиком є і завжди буде визначення вартості ризику.

На рис.2, запозиченому з довідника «Менеджмент ризику», графічно ілюструється модель індексу витрат, що очікується, яка базується на вартості витрат у системі порівняно з вірогідністю цих витрат. Прийнята вартість

небезпечної ситуації визначена індексом п'ять (насправді можна використовувати будь-який індекс, це призведе лише до зміни нахилу лінії).

На цій ілюстрації показана система, в якій допускається прийнятою ймовірність небезпечної ситуації 1 з 1000, якщо витрати менші або дорівнюють 5000. Так само була запроєктована втрата 5 млн., якщо можливість цієї ситуації – 1 з 1 млн. була б прийнятим ризиком.



Рисунок 2 - Вірогідність втрат

Приклади задач з рішеннями по оцінці ризику безпеки.

Приклад 1. Визначити ступінь ризику загибелі та травмування мешканців Одеси, якщо за рік в ДТП постраждало 65 і загинуло 7 чоловік. Зробити висновок.

Рішення:

Ризик загибелі та травмування мешканців Одеси визначаємо за формулою: $R=n/N$;

де: n- кількість подій з небажаними наслідками;

N- максимально - можлива кількість подій.

$$R_{\text{ПОСТР}}= n / N = 65 / 1000000= 65 \times 10^{-6};$$

$$R_{\text{ЗАГ}}= n / N = 7 / 1000000= 7 \times 10^{-6}.$$

Максимально прийнятим (допустимим) індивідуальним ризиком загибелі людини за рік є 10^{-6} .

Висновок:

Ризик травмування та загибель мешканців Одеси перевищує прийнятий (допустимий) в 65 і 7 разів відповідно.

Приклад 2. Підприємець вважає прийнятим втрату 5 млн. грн.. з вірогідністю $R=10^{-6}$. При розробці бізнес-плану з'ясувалося, що з імовірністю $R=10^{-4}$ можна втратити до 1 млн. грн. Вирішити припустимий чи неприпустимий ризик.

Рішення:

Задачу вирішуємо за допомогою графіка 2 (Вірогідність втрат).

На осі ординат відкладаємо можливу втрату 1-го млн. грн. і проводимо з цієї точки горизонтальну пряму. На осі абсцис відкладаємо з якою імовірністю можна втратити цей мільйон і проводимо через цю точку перпендикуляр. Точка пересікання цих прямих лежить нижче схиленої лінії, тобто в зоні припустимого ризику.

Висновок : ризик втратити 1 млн. грн.. з імовірністю 10^{-4} припустимий.

3. ПРАКТИЧНА ЧАСТИНА

Студенти працюють групами, виконуючи потрібні розрахунки за вхідними даними по своєму варіанту, відповідно з таблицею завдання. За результатами розрахунків студенти формулюють висновки.

3.1. Рішення задач по оцінці ризику небезпеки

Задача 1. Визначити: ступінь ризику загибелі та травмування.

Таблиця завдань 1.

Група студентів	Задача 1			Задача 2	
	Кількість мешканців, млн..	Кількість постраждалих осіб	Кількість загиблих осіб	Величина прийнятої втрати, млн. грн	Імовірність втрати, млн.грн.
1	1	80	8	5	1
2	0,9	70	7	4,8	0,9
3	0,8	60	6	4,5	0,7
4	0,7	50	5	5,1	1,1
5	0,5	40	4	3,9	0,6

Задача 2. За даними статистичної звітності у місті протягом року від нещасних випадків, отруень і травм у побуті загинуло 434 особи, серед яких 11 дітей віком від 0 до 14 років. Знаючи, що загальна кількість жителів міста 310 тисяч, у тому числі дітей до 14 років – 15 тисяч, визначимо загальний і груповий ризик загибелі людини.

3.2. Рішення задач по розрахунку коефіцієнтів травматизму

Задача 1. Оцінити рівень травматизму у с.г. підприємстві, розрахувавши коефіцієнти частоти ($K_{\text{ч}}$) та тяжкості травматизму ($K_{\text{т}}$). Вихідні дані наведені в таблиці 2.

Таблиця 2– Вихідні дані до завдання

Вихідні дані	1	2	3	4	5	6
N	227	450	584	102	201	90
T	1	5	6	1	2	2
Д	17	140	143	16	30	28

Задача 2* . Користуючись умовою задачі 2 визначити коефіцієнт частоти побутового травматизму для дітей та для дорослих.

4. ОФОРМЛЕННЯ ЗВІТУ ЗА ПРАКТИЧНУ РОБОТУ

Звіт повинен містити:

- назву заняття;
- теоретичну частину: законспектований матеріал при підготовці до заняття;
- практичну частину: задачі з рішеннями та висновки.

5. ЗАХИСТ ЗВІТУ

При захисті звіту викладач перевіряє: правильність оформлення звіту, результати рішення задач і проводить співбесіду за контрольними питаннями.

Контрольні питання

1. Дати визначення небезпеки.
2. Дати визначення шкідливих і небезпечних факторів.
3. Класифікація джерел небезпеки.
4. Дати визначення основних кількісних характеристик небезпеки.
5. Як класифікують ризик за ступенем припустимості?
6. Шляхи зменшення ймовірності ризику.

ПРАКТИЧНЕ ЗАНЯТТЯ 2.

НАДАННЯ ПЕРШОЇ ДОЛІКАРСЬКОЇ ДОПОМОГИ ПОТЕРПІЛИМ

МЕТА ЗАНЯТТЯ: повторити і поглибити знання про надання першої долі- карської допомоги при конкретних видах травм та придбати навички надання допомоги потерпілим .

МАТЕРІАЛЬНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ: схеми, бинти, джгути, шини, підручні матеріали для надання допомоги потерпілим, стенд «Долікарська допомога», відеофільм «Долікарська допомога» .

ПЛАН ПРОВЕДЕННЯ ЗАНЯТТЯ:

1. **ОПИТУВАННЯ СТУДЕНТІВ** по матеріалу заняття. Заслухати реферати студентів за тематикою заняття та провести їх обговорення.
2. **ТЕОРЕТИЧНА ЧАСТИНА:** студенти поглиблено вивчають з допомогою викладача допомогу при різних видах ушкоджень.
3. **ПРАКТИЧНА ЧАСТИНА:** студенти практично виконують питання надання допомоги після обговорення конкретного питання теоретичної частини.
4. **ОФОРМЛЕННЯ ЗВІТУ ЗА ЗАНЯТТЯ.**
6. **ЗАХИСТ ЗВІТУ.**

МЕТОДИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ СТУДЕНТАМ ЩОДО ПІДГОТОВКИ ДО ЗАНЯТТЯ

При підготовці до заняття студентам потрібно вивчити матеріал теоретичної частини до даного заняття та законспектувати основні положення відповідно змісту звіту. **Підготувати звіт відповідно з пунктом 4 (Оформленням звіту).**

МЕТОДИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ ЩОДО ПРОВЕДЕННЯ ЗАНЯТТЯ

Послідовність проведення заняття може бути наступною:

1. На початку заняття показати фрагменти відеофільму «Долікарська допомога».
2. Потім провести опитування 1 - 9 питань плану.
3. Потім заслухати 1-й реферат (10 питань плану), провести його обговорення .
4. Потім заслухати 2-й реферат (11 питань плану), провести його обговорення та відпрацювання.
5. Потім провести опитування 12 -го питання плану.
6. Потім послідовно заслухати 3-й, 4-й реферати (13, 14 питань плану), провести їх обговорення та відпрацювання.
7. Потім заслухати 5-й реферат (15 питань плану), провести його обговорення та показати фрагмент відеофільму «Долікарська допомога» .
8. Потім провести опитування 16 -19 питань плану.
9. Показати фрагмент відеофільму «Долікарська допомога» по 19 питанню.

ХІД ЗАНЯТТЯ

1. ОПИТУВАННЯ СТУДЕНТІВ ПО МАТЕРІАЛУ ЗАНЯТТЯ

Питання для опитування та обговорення:

1. Що розуміють під терміном перша допомога.
2. Які перші основні дії необхідно виконати при наданні першої долікарської допомоги.
3. Якими принципами потрібно керуватися при наданні першої допомоги.
4. Що потрібно знати людині, яка надає першу допомогу.
5. Що потрібно вміти людині, яка надає першу допомогу.
6. Послідовність надання першої допомоги.
7. Хто може зробити висновок про смерть потерпілого.
8. Що має бути в місцях постійного чергування медичного персоналу.

9. Які умови повинні виконуватися на кожному підприємстві для правильної організації першої **медичної** допомоги.
10. Втрата свідомості, непритомність, шок: ознаки, допомога.
11. Штучне дихання, зовнішній масаж серця: способи, їх характеристика, правила проведення.
12. Струс мозку: ознаки, допомога.
13. Кровотечі: ознаки, допомога.
14. Вивихи, розтягуваннях і розриви зв'язок, переломи кісток: допомога.
15. Отруєння: ознаки, допомога.
16. Перегрівання: ознаки, допомога.
17. Термічні опіки: ознаки, допомога.
18. Хімічні опіки: ознаки, допомога.
19. Долікарська допомога при ураженні електричним струмом.

Теми рефератів

1. Втрата свідомості, непритомність, шок: ознаки, допомога.
2. Штучне дихання, зовнішній масаж серця: способи, їх характеристика, правила допомоги.
3. Кровотечі: ознаки, допомога
4. Вивихи, розтягуваннях і розриви зв'язок, переломи кісток: допомога.
5. Отруєння: ознаки, допомога.

Методичні рекомендації студентам щодо підготовки рефератів:

При доповіді першого реферату (10 питань плану), необхідно висвітлити:

- характеристику стану людини «втрата свідомості», причини, ознаки, допомогу;
- характеристику стану людини «непритомність», причини, ознаки, допомогу;
- характеристику стану людини «шок», причини, ознаки, допомогу.

При доповіді другого реферату(11 питання плану), необхідно висвітлити: способи штучного дихання та правила їх виконання; коли проводиться зовнішній масаж серця та правила його виконання.

При доповіді третього реферату(13 питання плану), необхідно висвітлити:

- характеристику слова «кровотечі», їх ознаки;
- припинення кровотечі за допомогою стискувальної пов'язки, накладання джгута;
- допомога при кровотечі з голови;
- допомога при кровотечі в легенях;
- допомога при кровотечі з травного тракту.

При доповіді четвертого реферату(14 питання плану), необхідно висвітлити:

- причини, ознаки і допомогу при вивихах, розтягуваннях і розривах зв'язок;
- причини, ознаки і допомогу при переломах кісток.

При доповіді п'ятого реферату(15 питання плану), необхідно висвітлити:

- шляхи потрапляння отруйних речовин в організм людини;
- причини, ознаки і допомога при отруєнні через шлунково-кишковий тракт, при отруєнні харчовими продуктами, ліками, алкогольними та наркотичними речовинами, кислотами та лугами, оксидом вуглецю.

2. ТЕОРЕТИЧНА ЧАСТИНА

Перша допомога - це сукупність простих, доцільних дій, спрямованих на збереження здоров'я потерпілого. По - перше, якщо є потреба і можливість, треба винести потерпілого з місця події. По - друге, оглянути ушкоджені ділянки тіла, оцінити стан потерпілого, зупинити кровотечу і обробити ці ділянки. Потім іммобілізувати переломи і запобігти травматичному шоку.

При наданні першої долікарської допомоги треба керуватися такими принципами: правильність і доцільність; швидкість; продуманість, рішучість, спокій.

Той, хто надає першу допомогу, повинен знати: основні ознаки порушення життєво важливих функцій організму людини, загальні принципи надання

долікарської допомоги та її прийоми щодо характеру отриманих потерпілим пошкоджень.

Людина, яка надає першу допомогу повинна уміти: оцінити стан потерпілого і визначити, яку допомогу в першу чергу той потребує; забезпечити штучне дихання "з рота в рот" або "з рота в ніс", зовнішній масаж серця і оцінити їх ефективність; тимчасово припинити кровотечу накладанням джгута, щільної пов'язки, пальцевим притисканням судин; накладати пов'язку при пошкодженні (пораненні, опіку, відмороженні, удари); іммобілізувати пошкоджену частину тіла при переломі кісток, важкому ударі, термічному ураженні; надати допомогу при тепловому і сонячному ударах, утопленні, отруєнні, блюванні, втраті свідомості; використати підручні засоби для перенесення, навантаження і транспортування потерпілого; визначити потребу вивезення потерпілого машиною швидкої допомоги чи попутним транспортом; користуватися аптечкою першої допомоги.

Послідовність надання першої допомоги: усунути вплив на організм факторів, що загрожують здоров'ю та життю потерпілого (звільнити від дії електричного струму, винести із зараженої зони, загасити палаючий одяг, витягти із води), оцінити стан потерпілого; визначити характер і важкість травм, що становлять найбільшу загрозу для життя потерпілого і послідовність заходів щодо його врятування; виконати потрібні заходи щодо врятування потерпілого в порядку терміновості (вивільнити прохідність дихальних шляхів, здійснити штучне дихання, зовнішній масаж серця, припинити кровотечу, іммобілізувати місце перелому, накладати пов'язку і т. ін.); підтримувати основні життєві функції потерпілого до прибуття медичного працівника; викликати швидку медичну допомогу чи лікаря або вжити заходів для транспортування потерпілого в найближчу медичну установу.

Зробити висновок про смерть потерпілого має право лише лікар. У місцях постійного чергування медичного персоналу мають бути аптечки і плакати з

правилами надання першої допомоги, виконання прийомів штучного дихання і зовнішнього масажу серця, вивішені на видних місцях.

Для правильної організації надання першої медичної допомоги повинні виконуватися такі умови: на кожному підприємстві, в цеху, відділенні повинні бути відповідальні особи за належний стан пристосувань і засобів для надання допомоги, що зберігаються в аптечках і сумках першої допомоги і за систематичне їх поповнення. На цих же осіб покладається відповідальність за передачу аптечок і сумок по зміні з відміткою в спеціальному журналі; керівник лікувально - профілактичного закладу, що обслуговує дане підприємство, повинен організувати суворий щорічний контроль застосування правил першої медичної допомоги, а також стану і поповнення аптечок і сумок потрібними пристосуваннями і засобами для надання першої допомоги; допомога потерпілому, яка надається не медичними працівниками, повинна суворо обмежуватися певними видами (заходами) оживлення за "видимої" смерті, тимчасового зупинення кровотечі, перев'язки ран, опіку чи відмороження, іммобілізації перелому, перенесення і транспортування потерпілого; в аптечці, яка зберігається в цеху чи в сумці першої медичної допомоги, повинні міститися медикаменти і засоби, перелічені в табл.1.

Таблиця 1.

Медикаменти і засоби для надання першої медичної допомоги

Медикаменти і медичні засоби	З якою метою використовуються	Кількість, шт
Індивідуальні перев'язочні асептичні пакети	Накладання пов'язок	5
Бинти	Те саме	5
Вата	Те саме	5 пачок
Ватно-марлевий бинт	Бинтування переломів Зупинення кровотечі	3 1
Джгут, шини	Зміцнення переломаних і вивихнутих кінцівок	3-4
Гумовий пузир для льоду	Охолодження пошкодженого місця внаслідок ударів, вивихів і переломів	1
Чайна ложка	Приготування розчинів	1

Йодна настойка (5%-на)	Змазування тканин біля ран, свіжих подряпин на шкірі, тощо	1 флакон 25 мл
Нашатирний спирт	Допомога потерпілому у непритомному стані	1 флакон 30 мл
Борна кислота	Приготування розчину для промивання очей та шкіри, полоскання ротової порожнини при опіках лугом, для примочок на очі при опіку вольтовою дугою	1 пакет 25 г
Сода питна	Приготування розчинів для промивання очей та шкіри, полоскання ротової порожнини при опіках кислотою	1 пакет 25 г
Розчин перекису водню	Зупиненні кровотечі із носа	1 флакон 50 мг
Настойка валеріани	Заспокоєння нервової системи	1 флакон 30 мг
Нітрогліцерин	Під час сильних белів в області серця і за грудиною	1 тубик

Примітки:

1. Розчини соди і борної кислоти передбачаються тільки для робочих місць, де проводяться роботи з кислотою і лугами.
2. В цехах та лабораторіях, де не виключена можливість отруєння і ураження газами і шкідливими речовинами, склад аптечки повинен бути відповідно доповнений.
3. В набір засобів для сумок першої допомоги не входять шини, гумовий пузир для льоду, чайна ложка, борна кислота і питна сода. Інші медикаменти комплектуються в кількості 50 %, що зазначені у списку.
4. На внутрішніх дверцятах аптечки слід чітко вказати, які медикаменти використовуються при тих чи інших травмах (наприклад, під час кровотечі із носа - 3 %-ний розчин перекису водню і т. ін.).

2.1. Втрата свідомості, травми

Втрата свідомості (ВС) - це стан, коли людина не реагує ні на що, нерухома, не відповідає на запитання. Причини можуть бути різні, але всі вони пов'язані з ураженням центру свідомості - мозку (при травмах, нестачі кисню,

замерзанні, тощо). Ознаки ВС виявляються у широкому спектрі симптомів, починаючи від шоку, непритомності і закінчуючи станом клінічної смерті. При ВС велику небезпеку для життя потерпілого становить западання язика і потрапляння блювотних мас у дихальні шляхи, що призводить до їх закупорювання.

Допомога. Передусім потерпілого потрібно винести з місця події, потім вивільнити дихальні шляхи, покласти на бік. У разі зупинення дихання і серцебиття треба розпочати оживлення методом штучного дихання і закритого масажу серця. Людину, що втратила свідомість, не можна намагатися напоїти, транспортувати її треба у фіксованому стані на боці.

Оживлення складається з двох основних процедур: відновлення дихання (штучне дихання) та серцевої діяльності (зовнішній масаж серця). Тому, хто надає долікарську допомогу, треба розрізняти ознаки життя і смерті.

Так, серцебиття визначається рукою або на слух зліва, нижче соска, а також на шиї, де проходить сонна артерія, або ж на внутрішній частині передпліччя. Дихання визначається за рухами грудної клітини, за зволоженням дзеркала, прикладеного до носа потерпілого, за звуженням зіниць під час раптового освітлення очей або після їх затемнення рукою.

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

Штучне дихання (ШД). Найбільш ефективним способом ШД є дихання "з легень в легені", яке проводиться "з рота в рот" або "з рота в ніс".

Звільнити потерпілого від одягу — розв'язати галстук, розстебнути комір сорочки тощо.

Покласти потерпілого на спину на горизонтальну поверхню — стіл або підлогу.

Відвести голову потерпілого максимально назад, доки його підборіддя не стане на одній лінії з шиєю. При цьому положенні язик не затуляє вхід до гортані, вільно пропускає повітря до легенів. Разом з тим при такому положенні голови рот розкривається. Для збереження такого положення голови під лопатки кладуть валик із згорнутого одягу (мал.1).



Малюнок 1 - Положення голови потерпілого при проведенні штучного дихання

Пальцями обслідувати порожнину рота і якщо там є кров, слиз тощо, їх необхідно видалити, вийнявши також зубні протези; за допомогою носовичка або бережка сорочки вичистити порожнини рота (мал. 2). Обов'язково провести штучне дихання.



Малюнок 2 - Очищення рота і глотки



ВДИХ



ВИДИХ

Малюнок 3 - Виконання штучного дихання

Виконання штучного дихання:

Голову потерпілого відводять максимально назад і пальцями затискають ніс (або губи). Роблять глибокий вдих, притискають свої губи до губ потерпілого і швидко роблять глибокий видих йому до рота. Вдування повторюють кілька разів, з частотою 12-15 разів на хвилину. З гігієнічною метою рекомендується рот потерпілого прикрити шматком тканини (носовичок, бинт тощо) (мал. 3).

Якщо пошкоджене обличчя і проводити штучне дихання "із легень у легені" неможливо, треба застосувати метод стиснення і розширення грудної клітини шляхом складання і притискання рук потерпілого до грудної клітини з їх наступним розведенням у боки. Контроль за надходженням повітря з легень потерпілого здійснюється по розширенні грудної клітини при кожному вдуванні. Якщо після вдування грудна клітина потерпілого не розправляється, — це ознака непрохідності шляхів дихання. Найкраща прохідність шляхів дихання забезпечується за наявності трьох умов:

- максимальному відведенні голови назад;
- відкриванні рота;
- висуванні вперед нижньої щелепи.

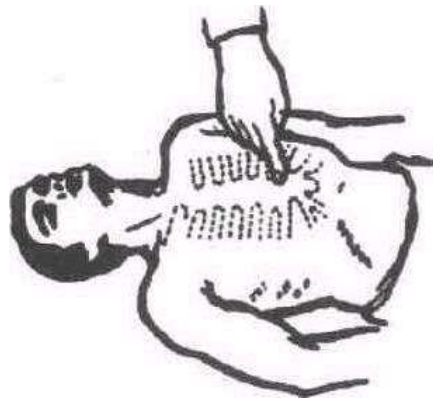
При появі у потерпілого перших слабких вдихів слід поєднати штучний вдих з початком самостійного вдиху. Штучне дихання слід проводити до відновлення глибокого ритмічного дихання.

Штучне дихання у більшості випадків треба робити одночасно з масажем серця.

Зовнішній масаж серця здійснюється у разі його зупинення. При цьому робиться його ритмічне стискання між грудниною та хребтом.

Треба знайти розпізнавальну точку — мечовидний відросток грудини, — він знаходиться знизу грудної клітини над животом. Стати треба з лівого боку від потерпілого і покласти долоню однієї руки на нижню третину

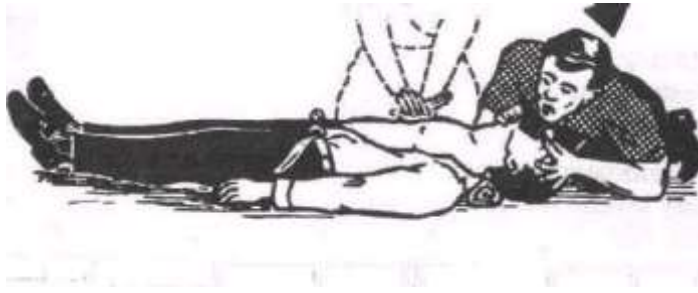
грудини, а поверх — долоню другої руки (мал. 4,5). Тепер ритмічними рухами треба натискати на грудину (з частотою 100 разів на хвилину). Сила стискання має бути такою, щоб грудина зміщувалась в глибину на 4-5 см. Масаж серця доцільно проводити паралельно зі штучним диханням, для чого після 2-3 штучних вдихів роблять 15 стискань грудної клітки. При правильному масажі серця під час натискання на грудину відчуватиметься легкий поштовх сонної артерії і звужаться протягом кількох секунд зіниці, а також порожевіє шкіра обличчя і губи, з'являться самостійні вдихи. Щоб не пропустити повторного припинення дихання, треба стежити за зіницями, кольором шкіри і диханням, регулярно перевіряти частоту і ритмічність пульсу (мал. 6,7).



Малюнок 4 - Місце розташування рук при проведенні зовнішнього масажу серця



Малюнок 5 - Правильне положення рук при проведенні зовнішнього масажу серця і визначення пульсу на сонній артерії



Малюнок 6 - Проведення штучного дихання і зовнішнього масажу серця однією людиною



Малюнок 7 - Положення того, хто надає допомогу при проведенні зовнішнього масажу серця

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

Допомога. Запобіганням розвитку шоку є своєчасна і ефективна допомога, яка надається при будь-якому пораненні. Якщо шок посилюється, потрібно надати допомогу, яка відповідає виду поранення (наприклад, зупинити кровотечу, іммобілізувати переломи, тощо). Потім потерпілого треба закутати у ковдру, покласти в горизонтальне положення з дещо опущеною головою. У разі спраги,

коли немає пошкоджень внутрішніх органів, дають пити воду. Заходами, що перешкоджають виникненню шоку є: тиша, тепло (але не перегрівання), зменшення болю, пиття рідини.

Непритомність. Причини - раптова недостатність кровонаповнення мозку під впливом - емоційного збудження, страху, болю, нестачі свіжого повітря, тощо. Ці фактори сприяють рефлекторному розширенню м'язових судин, внаслідок чого знекровлюється мозок. Ознаки - настання раптової непритомності, але інколи перед нею буває блідість, блювання, слабкість, позіхання, посилене потовиділення. У цей період пульс прискорюється, артеріальний тиск знижується. Під час непритомності пульс уповільнюється до 40...50 ударів на хвилину.

Допомога. Непритомного треба покласти на спину, трохи підняти (на 15...20 см) нижні кінцівки для поліпшення кровообігу мозку. Потім вивільнити шию і груди від одягу, який їх здавлює, поплескати по щоках, полити обличчя, груди холодною водою, дати понюхати нашатирний спирт. Якщо потерпілий починає дихати з хрипінням або дихання немає, треба передбачити западання язика. У крайньому разі вживаються заходи для оживлення.

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

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

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

Допомога. Артеріальну кровотечу зупиняють за допомогою стискувальної пов'язки. Під час кровотечі з великої артерії для зупинення припливу крові до ділянки рани придавлюють артерію пальцем вище місця поранення, а потім накладають стискувальну пов'язку. Під час кровотечі із стегнової артерії накладають джгут вище місця кровотечі. Під джгут підкладають шар марлі, щоб не пошкодити шкіру і нерви, і вставляють записку із зазначенням часу його накладання. Тривалість використання джгута обмежується двома годинами, у противному разі змертвіє кінцівка. Якщо протягом цього періоду немає можливості забезпечити додаткову допомогу, то через 1,5...2,0 години джгут на кілька хвилин відпускають (до почервоніння шкіри), кровотечу при цьому зменшують іншими способами (наприклад, стискувальним тампоном), а потім знову затягують джгут. При кровотечі з головної шийної (сонної) артерії рану по можливості здавлюють пальцем, після чого набивають великою кількістю марлі, тобто роблять тампонування.

Капілярна кровотеча добре зупиняється стискувальною пов'язкою, після чого шкіру навколо рани обробляють розчином йоду, спирту, горілки, одеколону. Якщо з рани виступає сторонній предмет, у місці локалізації його треба зробити у пов'язці отвір, інакше цей предмет може ще глибше проникнути всередину і викликати ускладнення. Венозну кровотечу зупинити значно легше, ніж артеріальну. Часто досить підняти кінцівку, максимально зігнути її в суглобі, накласти стискувальну пов'язку.

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

Кровотеча з травного тракту характеризується блюванням темно - червоною кров'ю, що зілася. Положення потерпілому забезпечується те саме, що й під час кровотечі з легень, але ноги згинаються в колінах. При звичайній втраті крові може розвинути гостре недокрів'я, виникнути шок. Перш за все, треба зупинити кровотечу, по можливості напоїти чаєм. Потім тілу потерпілого надають такого положення, в якому голова для нормального її кровозабезпечення, має бути дещо нижче тулуба.

2.2. Термічні впливи

Переохолодження. Розвивається внаслідок порушення процесів терморегуляції під час дії на організм фактора холоду і розладу функцій життєво важливих систем організму, який настає при цьому. Спричиняється переохолодження втомою, малорухливістю. Ознаки - на початковому етапі потерпілого морозить, прискорюється дихання і пульс, підвищується артеріальний тиск, потім настає переохолодження, рідшає пульс, дихання, знижується температура тіла. Після припинення дихання серце може ще деякий час (від 5 до 45 хвилин) скорочуватися. При зниженні температури тіла до 34...32 °С затьмарюється свідомість, припиняється довільне дихання, мова стає неусвідомленою.

Допомога. За легкого ступеня переохолодження тіло розігривають розтиранням, дають випити кілька склянок теплої рідини.

За середнього і важкого ступеня енергійно розтирають тіло вовняною тканиною до почервоніння шкіри, дають багато гарячого пиття, молоко з цукром, 100... 150 г 40 % - ного спирту - ректифікату. Якщо потерпілий слабо дихає, треба розпочати штучне дихання. Після зігрівання потерпілого і відновлення життєвих функцій створюють спокій, закутують у теплий одяг.

Відмороження. Виникає тільки через тривалу дію холоду, внаслідок дотикання тіла до холодного металу на морозі, із зрідженим і стисненим повітрям або сухою вуглекислою, через підвищену вологість і сильний вітер

при не дуже низькій температурі повітря (навіть близько 0 °С). Сприяє відмороженню загальне ослаблення організму внаслідок голодування, втоми або захворювання. Найчастіше відморожуються пальці ніг і рук, а також ніс, вуха, щоки.

Розрізняють чотири ступені відмороження тканин: I - почервоніння і набряк; II - утворення пухирів; III - змертвіння шкіри і утворення струпа; IV - змертвіння частини тіла.

Допомога. Розтирання і зігрівання на місці події. Бажано помістити потерпілого біля джерела тепла (наприклад, біля вогнища) і тут продовжувати розтирання. Краще розтирати відморожену частину спиртом, горілкою, одеколоном, а якщо їх немає, то м'якою рукавицею, хутровим коміром.

Не можна розтирати снігом. Після порожевіння відморожене місце витирають досуха, змочують спиртом, горілкою або одеколоном і утеплюють ватою або тканиною. Одяг і взуття із відморожених частин тіла знімати треба дуже акуратно, якщо ж це зробити не вдається, треба розпороти ножем ту частину одягу або взуття, які утруднюють доступ до ушкоджених ділянок тіла.

Перегрівання. Настає внаслідок тривалого перебування на сонці без захисного одягу, при фізичному навантаженні у нерухомому вологому повітрі. Легкий ступінь - загальна слабкість, нездужання, запаморочення, нудота, підвищена спрага, шкіра обличчя червона, вкрита потом, пульс і дихання прискорюються, температура тіла 37,5...38,9 °С. Середній ступінь (температура тіла 39,0. 40,0 °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. Тяжчі ступені перегрівання тіла кваліфікуються по-різному: якщо температура повітря висока і його вологість підвищена, мова йде про тепловий удар, якщо довго діяли сонячні промені - про сонячний удар. При цьому температура тіла піднімається вище 40 °С, непритомність і втрата свідомості, шкіра потерпілого

стає сухою, у нього починаються судоми, порушується серцева діяльність, може спостерігатися мимовільне сечовиділення, припиняється дихання.

Допомога. Треба покласти потерпілого в тінь або в прохолодне місце, обмити його, облити прохолодною водою. На голову, шию, ділянку серця покласти холодний компрес, дати прохолодне пиття, піднести до носа ватку, змочену нашатирним спиртом. Якщо різко порушується серцева діяльність, зупиняється дихання, треба провести штучне дихання.

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

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

При опіках I ступеня треба промити уражені ділянки шкіри антисептичними засобами, потім обробити спиртом-ректифікатом. До обпечених ділянок не можна доторкуватися руками, не можна проколювати пухирі і відривати прилиплі до місць опіку шматки одягу, не можна накладати мазі, порошки. Обпечену поверхню накривають чистою марлею. Якщо потерпілого морозить, треба зігріти його: укрити, дати багато пити. При сильних болях можна дати 100...150 мл вина або горілки. При втраті свідомості у результаті отруєння чадним газом треба дати понюхати нашатирний спирт. У разі зупинення дихання треба зробити штучне дихання.

2.3. Особливі види травм

Хімічні опіки. Виникають внаслідок дії на дихальні шляхи, шкіру і слизові оболонки концентрованих неорганічних та органічних кислот, лугів, фосфору, інших речовин. При загоранні або вибухах хімічних речовин утворюються термохімічні опіки. Ознаки - за глибиною ураження тканин хімічні опіки поділяються на чотири ступеня: I - чітко виражене почервоніння шкіри, легкий набряк, що супроводжується болем і відчуттям печії; II - великий набряк, утворення пухирів різного розміру і форми; III - потемніння тканин або побіління через кілька хвилин, годин. Шкіра припухає, виникають різкі болі; IV - глибоке омертвіння не лише шкіри, а й підшкірної жирової клітковини, м'язів, зв'язкового апарату суглобів.

Опіки кислотами дуже глибокі, на місці опіку утворюється сухий струп. Внаслідок опіку лугами тканини вологі, тому ці опіки переносяться важче, ніж опіки кислотами.

Допомога. Якщо одяг потерпілого просочився хімічною речовиною, його треба швидко зняти, розрізати чи розірвати на місці події. Потім механічно видалити речовини, що потрапили на шкіру, енергійно змити їх струменем води протягом не менше 10...15 хв., поки не зникне специфічний запах. При попаданні хімічної речовини у дихальні шляхи потрібно прополоскати горло водним 3 %- ним розчином борної кислоти, цим же розчином промити очі. Не можна змивати хімічні сполуки, які займаються або вибухають при зіткненні з вологою. Якщо невідомо, яка хімічна речовина викликала опіки, треба накладити чисту суху пов'язку, після чого треба спробувати зняти або зменшити біль.

Тривале здавлювання тканин. Причини - падіння вантажів під час обвалів, придавлювання в інших ситуаціях. Через кілька годин після здавлювання тканин розвиваються тяжкі загальні порушення, подібні до шоку, сильний набряк здавленої кінцівки. Різко зменшується виділення сечі, вона стає бурою. З'являються блювання, марення, пожовтіння, потерпілий непритомніє і навіть може померти.

Допомога. Намагатися вивільнити потерпілого від здавлювання, обкласти уражене місце льодом, холодними пов'язками, на кінцівку накласти шинну пов'язку, не туго бинтуючи пошкоджені ділянки тіла.

Утоплення. При справжньому (мокрому) утопленні рідина обов'язково потрапляє в легені (75...95 % всіх утоплень). При рефлекторному звуженні голосової щілини (сухе утоплення) вода не потрапляє в легені і людина гине від механічної асфікції (5...20 % утоплень). Зустрічається утоплення від первинного зупинення серця і дихання внаслідок травми, температурного шоку, тощо. Утоплення може настати внаслідок тривалого пірнання, коли кількість кисню в організмі зменшується до рівня, що не відповідає потребам мозку. Ознаки - у разі мокрого утоплення, коли потерпілого рятують зразу після занурення під воду, у початковий період після його підняття на поверхню відмічається загальмований або збуджений стан, шкірні покриви і поверхневі слизові губ бліді, дихання супроводжується кашлем, пульс прискорений, потерпілого морозить, Верхня частина живота здута, нерідко буває блювання шлунковим вмістом з проковтнутою водою. Ці ознаки можуть швидко зникнути, але інколи слабкість, запаморочення, біль у грудях та кашель зберігаються протягом кількох днів. Якщо тривалість остаточного занурення потерпілого під воду становила не більше кількох хвилин і після витягнення з води він був непритомний, шкірні покриви синюваті, з рота і носа витікає пінна рідина рожевого забарвлення, зіниці слабо реагують на світло, щелепи міцно стиснуті, дихання уривчасте або відсутнє, пульс слабкий, неритмічний, стан організму характеризується як агональний.

Коли після остаточного занурення потерпілого під воду минуло 2...4 хв., самостійне дихання і серцева діяльність, як правило, відсутні, зіниці розширені і не реагують на світло, шкірні покриви синюшні. Всі ці ознаки свідчать про настання клінічної смерті.

При сухому утопленні посиніння шкіри виражене менше, в агональному періоді відсутнє витікання пінистої рідини з рота, тривалість клінічної смерті становить 4...6 хв.

Утоплення, що розвинулося внаслідок первинного зупинення серця і серцевої діяльності, характеризується різкою блідістю шкіри, відсутністю рідини в порожнині рота і носа, зупинкою дихання і серця, розширенням зіниць. У таких утоплеників клінічна смерть може тривати до 10... 12 хв.

Допомога. Рятувати утопленика треба швидко, бо смерть настає через 4...6 хв. після утоплення. Підпливши до потопаючого ззаду, треба взяти його під пахви так, щоб голова була над водою, повернута обличчям догори, і пливати з ним до берега. Потім якнайшвидше треба очистити порожнину рота і глотки утопленого від слизу, мулу та піску, швидко видалити воду з дихальних шляхів - перевернути потерпілого на живіт, перегнути через коліно, щоб голова звисала вниз і кілька разів надавити на спину. Після цього потерпілого перевертають обличчям догори і починають оживляти. Коли утопленик врятований у початковому періоді утоплення, треба перш за все вжити заходів щодо усунення емоційного стресу - зняти мокрий одяг, досуха обтерти тіло, заспокоїти. Якщо потерпілий без свідомості при досить спонтанному диханні, його кладуть горизонтально, піднімають ноги на 40°...50°, дають подихати нашатирним спиртом. Одночасно потерпілого зігрівають, роблять масаж грудної клітини, розтирають руки і ноги.

2.4. Отруєння

Отруєння загального характеру. Причина - вживання несвіжих або заражених хвороботворними бактеріями продуктів. Захворювання, як правило, починається через 1...2 год. після вживання заражених продуктів, інколи через 20...26 год. Ознаки - загальне нездужання, нудота, блювання (неодноразове), переймистий біль у животі, часте рідке випорожнення, блідість, підвищення температури до 38...40 °С, частий слабкий пульс, судоми. Блювання і пронос зневоднюють організм, сприяють втраті солей.

Допомога. Потерпілому кілька разів промивають шлунок (примушують випити 1,5...2,0 л води, а потім викликають блювання подразненням кореня язика) до появи чистих промивних вод. Потім дають чай, каву, але не їжу.

Потрібно постійно стежити за хворим для запобігання зупинення дихання та кровообігу.

Отруєння лугами. Причини - попадання лужних сполук натрію і калію у дихальні шляхи. Ознаки - неприємний лужний присмак у роті, кашель, різка печія слизових оболонок очей і гортані, біль за грудниною, розширення зіниць, різка слабкість, загальні судоми.

Допомога. Забезпечити потерпілому приплив свіжого повітря, вивільнити його від одягу, який утруднює дихання, дати понюхати нашатирний спирт. У разі припинення дихання треба робити штучне дихання.

Отруєння окисом вуглецю. Причини - вдихання чадного газу, генераторного газу, продуктів горіння, диму, внаслідок чого в крові блокується зв'язок гемоглобіну з киснем і обмежуються умови для його перенесення кров'ю від легень до тканин. Ознаки - шкіра яскраво - рожева, запаморочення, шум у вухах, загальна слабкість, нудота, блювання, слабкий пульс, непритомність (при легкому отруєнні), нерухомість, судоми, порушення зору, дихання, роботи серця, втрата свідомості протягом години і навіть діб (при тяжкому отруєнні).

Допомога. Аналогічна тій, що надається при отруєнні лугами.

Ураження електричним струмом

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

Допомога. Треба негайно відірвати потерпілого від провідника або джерела електричного струму, додержуючись обережності. За відсутності свідомості, дихання, пульсу потрібно терміново розпочати оживлення (штучне дихання,

прямий масаж серця) до повного відновлення функцій життєдіяльності, напоїти великою кількістю води, чаєм, потім створити тепло.

3. ПРАКТИЧНА ЧАСТИНА

Примітка: відпрацювання проводиться після обговорення конкретного питання в такій послідовності:

Питання 11:

- студент доповідає реферат;
- демонструється фрагмент відеофільму «Долікарська допомога»;
- група поділяється на 3 команди і практично навчаються проводити штучне дихання "з рота в рот" або "з рота в ніс" та правилам непрямого масажу серця.

Питання 13:

- студент доповідає реферат;
- демонструється фрагмент відеофільму «Долікарська допомога»;
- група поділяється на 3 команди і практично навчаються накладати стискувальну пов'язку, джгут, використовуючи підсобні матеріали.

Питання 14:

- студент доповідає реферат;
- демонструється фрагмент відеофільму «Долікарська допомога»;
- група поділяється на 3 команди і практично навчаються накладати шини і іммобілізацію кінцівок., використовуючи підсобні матеріали. При цьому відпрацьовуються правила транспортування потерпілих.

4. ОФОРМЛЕННЯ ЗВІТУ ЗА ПРАКТИЧНУ РОБОТУ

Звіт повинен містити:

- назву заняття;
- **теоретичну частину:** теоретичний матеріал про надання першої долікарської допомоги при конкретних видах травм.

5. ЗАХИСТ ЗВІТУ

При захисті звіту викладач перевіряє: правильність оформлення звіту і проводить співбесіду за контрольними питаннями.

Контрольні питання

1. Призначення першої долікарської допомоги та загальні принципи її надання.
2. Надання першої допомоги при зупинці дихання та серцевої діяльності.
3. Перша допомога при струсу мозку.
4. Перша допомога при кровотечах.
5. Перша допомога при вивихах і розривах зв'язок .
6. Перша допомога при переломах кісток.
7. Перша допомога при переохолодженні, відмороженні, перегріванні.
8. Перша допомога при термічних впливах і хімічних опіках.
9. Перша допомога при отруєннях.

ПРАКТИЧНЕ ЗАНЯТТЯ 3.

НЕБЕЗПЕКА ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ У ВИРОБНИЧІЙ СФЕРІ ТА ПОБУТІ. ЗАСОБИ ЇХ ПОПЕРЕДЖЕННЯ

МЕТА ЗАНЯТТЯ: повторити, поглибити і систематизувати знання про небезпеку життєдіяльності людини у виробничій сфері і побуті, засобам їх попередження; повторити і поглибити знання про небезпеки, що ведуть до надзвичайних ситуацій, та заходи зниження їх наслідків.

МАТЕРІАЛЬНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ: схеми, відеофільм «Знати і вміти».

ПЛАН ПРОВЕДЕННЯ ЗАНЯТТЯ:

- 1. ОПИТУВАННЯ СТУДЕНТІВ** по матеріалу заняття. Заслухати реферати студентів за тематикою заняття та провести їх обговорення.
- 2. ТЕОРЕТИЧНА ЧАСТИНА:** студенти поглиблено з допомогою викладача вивчають теоретичний матеріал.
- 3. ПРАКТИЧНА ЧАСТИНА:** рішення задач з радіаційного захисту.
- 4. ОФОРМЛЕННЯ ЗВІТУ ЗА ЗАНЯТТЯ.**
- 6. ЗАХИСТ ЗВІТУ.**

МЕТОДИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ СТУДЕНТАМ ЩОДО ПІДГОТОВКИ ДО ЗАНЯТТЯ

При підготовці до заняття студентам потрібно вивчити матеріал лекцій 3 і 4, питання самостійної роботи з тем 3 і 4, теоретичну частину до даного заняття та законспектувати основні положення.

МЕТОДИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ ЩОДО ПРОВЕДЕННЯ ЗАНЯТТЯ

Послідовність проведення заняття може бути наступною:

1. На початку заняття показати фрагменти відеофільму «Знати і вміти».
2. Потім провести опитування 1- 6 питань плану.
3. Потім заслухати перший реферат, провести його обговорення.

4. Потім провести опитування 7 і 8 питань плану заняття.
5. Потім провести рішення задач з радіаційного захисту.
6. Потім провести опитування 9 - 12 питань плану заняття.
7. Потім заслухати та обговорити 2,3,4 реферати.
8. Після обговорення останнього реферату провести опитування 13-17 питань плану заняття.

ХІД ЗАНЯТТЯ

1. ОПИТУВАННЯ СТУДЕНТІВ ПО МАТЕРІАЛУ ЗАНЯТТЯ

Питання для опитування та обговорення:

1. Які існують негативні фактори у техносфері?
2. Основні фізичні характеристики шуму та вібрації, їх вплив на людину.
3. Методи зниження шуму та вібрації на організм людини.
4. Види електромагнітних випромінювань, їх вплив на людей.
5. Заходи щодо запобігання захворювань від електромагнітних випромінювань.
6. Як поділяються хімічні речовини залежно від використання?
7. Іонізуюче випромінювання, його оцінювання.
8. Основні заходів р/а безпеки.
9. Які події називають надзвичайною ситуацією (НС)?
10. Які небезпеки можуть привести до НС, їх джерела?
11. Дати визначення стихійних лих.
12. Які джерела можуть створювати стихійні лиха?
13. Наслідки аварії на Чорнобильській АЕС.
14. Характеристика аварій з викидом сильнодіючих отруйних речовин
15. Які можуть бути соціальні конфлікти?
16. Дати визначення тероризму.
17. Чим небезпечний алкоголізм?

Теми рефератів

1. Біологічно-небезпечні фактори та захист від них
2. Природно-техногенні небезпеки.
3. Природно-соціальні небезпеки.
4. Небезпеки в сучасному урбанізованому середовищі.

Методичні рекомендації студентам щодо підготовки рефератів:

При доповіді першого реферату необхідно висвітлити: загальну характеристику біологічних факторів; дати характеристику отруйних рослин, тварин, патогенних мікроорганізмів; дати характеристику біологічної зброї; дати визначення дезінфекції, дезінсекції, дератизації.

При доповіді другого реферату необхідно висвітлити: які небезпеки належать до природно-техногенних небезпек; дати коротку характеристику парниковому ефекту, порушенню озонового шару, кислотним опадам, виникненню пустель, ерозії ґрунтів.

При доповіді третього реферату необхідно висвітлити: які небезпеки належать до природно-соціальних небезпек; дати коротку характеристику епідеміям і соціальним хворобам (вірусні інфекції, венеричні захворювання, СНІД, наркоманія, інфекційні захворювання).

При доповіді четвертого реферату необхідно висвітлити: що таке урбанізація; джерела забруднення атмосфери міст, міських приміщень, питної води, шумове та електромагнітне забруднення міст, дати характеристику процесу урбанізації у країнах світу, в Україні, які переваги своїм жителям дає сучасне місто.

2. ТЕОРЕТИЧНА ЧАСТИНА

Опромінення організму людини проявляється у вигляді, так званої, *променевої хвороби* Ступінь і розвиток хвороби залежить від дози опромінення, яку одержав організм.

Також необхідно зазначити деякі особливості дії іонізуючого випромінювання на організм людини:

- органи чуття не реагують на випромінювання;
- малі дози випромінювання можуть підсумовуватися і накопичуватися в організмі (кумулятивний ефект);
- випромінювання діє не тільки на даний живий організм, але й на його спадкоємців (генетичний ефект);
- різні органи організму мають певну чутливість до випромінювання.

Найсильнішому впливу піддаються клітини червоного кісткового мозку, щитовидна залоза, легені, внутрішні органи

У нормах радіаційної безпеки НРБУ-97, введених в 1998 р., за одиницю часу опромінення використовується рік, або поняття річної дози опромінення.

Доза опромінення визначається за формулою:

$$D = ((P_{\text{п}} + P_{\text{к}}) / 2) \times t,$$

де: D – доза опромінення, бер (рентген);

$P_{\text{п}}$, $P_{\text{к}}$ – рівень радіації на початок і кінець опромінення, Р/год;

t – час опромінення, год.

Встановлені допустимі норми опромінення – для людей в таких дозах:

Норми опромінення

Проміжок часу впливу опромінення	Доза, Р або бер
<i>Воєнний час (надзвичайна ситуація)</i>	
Одноразова (до 4 діб)	50
Багаторазова за місяць	100
Багаторазова за квартал	200
Багаторазова за рік	300
<i>Мирний час</i>	
Для населення допустима доза опромінення на рік	0,1
Для людей, які постійно працюють з р/а речовинами	2
Для робітників АЕС	5
Для жителів атомних городків	0,5

Нижче наведена шкала небезпек опромінення іонізуючими випромінюваннями:

- 450 бер – важкий ступінь променевої хвороби (50% смерть);
- 100 бер – нижній рівень розвитку легкої променевої хвороби;
- 75 бер – короточасні незначні зміни у складі крові;
- 30 бер – опромінення при рентгеноскопії шлунку;
- 25 бер – припустиме аварійне опромінення (разове) персоналу;
- 10 бер – припустиме аварійне опромінення населення;
- 5 бер – припустиме за рік аварійне опромінення персоналу в нормальних умовах;
- 3 бера – опромінення при рентгенографії зубів;
- 0,5 бера - припустиме за рік аварійне опромінення населення в нормальних умовах;
- 0,1 бера (100 мбер) – фонове опромінення за рік;
- 1 мкбер – перегляд одного хокейного (футбольного) матчу.

До основних заходів р/а безпеки можна віднести:

- зменшення потужності джерел до мінімальних розмірів («захист кількістю»);
- скорочення часу роботи з джерелом («захист часом»);
- екранування джерел випромінювання матеріалами, що поглинають іонізуюче випромінювання («захист екраном»).

Кращими для захисту від рентгенівського і гамма-випромінювання є матеріали з великим порядковим номером, наприклад свинець і уран. Проте, з огляду на високу вартість свинцю й урану, можуть застосовуватися екрани з більш легких матеріалів – просвинцьованого скла, заліза, бетону, залізобетону і навіть води. У цьому випадку, природно, еквівалентна товща екрана значно збільшується

Захист від медичних діагностичних джерел опромінення

Рентгенорадіологічні процедури належать до найбільш ефективних методів діагностики захворювань людини. Це визначає подальше зростання

застосування рентгено - і радіологічних процедур або використання їх у більш широких масштабах. Проте інтереси безпеки пацієнтів зобов'язують прагнути до максимально можливого зниження рівнів опромінення, оскільки вплив іонізуючого випромінювання в будь-якій дозі поєднаний з додатковим, відмінним від нуля ризиком виникнення віддалених стохастичних ефектів. У даний час з метою зниження індивідуальних і колективних доз опромінення населення за рахунок діагностики широко застосовуються організаційні і технічні заходи:

- 1) як виняток, необґрунтовані (тобто без доведень) дослідження;
- 2) зміна структури досліджень на користь тих, що дають менше дозове навантаження;
- 3) впровадження нової апаратури, оснащеної сучасною електронною технікою посиленого візуального зображення;
- 4) застосування екранів для захисту ділянок тіла, що підлягають дослідженню, і т. д.

Ці міри, проте, не вичерпують проблеми забезпечення максимальної безпеки пацієнтів і оптимального використання діагностичних методів. Система забезпечення радіаційної безпеки пацієнтів може бути повною й ефективною, якщо вона буде доповнена гігієнічними регламентами припустимих доз опромінення

У випадку радіоактивного забруднення р/а матеріалами спецодягу, ЗІЗ, взуття необхідно провести *дезактивацію*, а при неможливості її зробити – слід поховати як р/а відходи. Про дезактивацію буде йти мова на 5-й лекції.

Космічні промені нерівномірно розподілені на поверхні Землі. Так, Північний і Південний полюси одержують більше радіації, ніж екваторіальна область, через наявність магнітного поля Землі, що відхиляє заряджені частинки.

Рівень опромінення росте з висотою, оскільки розряджається повітря, а воно відіграє роль захисного екрана. Люди, що живуть на рівні моря, одержують від космосу в середньому 300 мікрозівертів (мільйонних долей Зв)

на рік. Люди, що живуть у горах вище 200 м, одержують дозу в декілька разів більшу, ніж жителі рівнини. Людина, що летить в аероплані на висоті 12 000 м, одержує дозу опромінення приблизно в 25 разів більшу, ніж на Землі.

Земна радіація нерівномірна, вона залежить від складу земних порід. Так, у США, Франції, Німеччині, Італії, Японії жителі одержують від 0,3 до 0,6 мілізіверта на рік. У Бразилії, неподалік від міста Посус-ді-Калдас (200 км від Сан-Паулу), рівень радіації досягає 200 мілізв/рік (у 800 разів більше середнього). Там же, у курортному місті Гуарапари – 175 мілізв/рік. В Індії, штат Керала – 70 000 осіб живуть на вузькій (55 км) прибережній смузі й одержують від 3,8 до 8,7 мілізв/рік. Ці території Індії і Бразилії розташовані на ґрунтах і пісках, багатих торієм.

За підрахунками НКДАР ООН, середня ефективна доза зовнішнього опромінення від земних джерел дорівнює 350 мікрорентів на рік. Трохи менше людина одержує з космосу.

Більшу частину, приблизно 2/3 ефективної дози природного опромінення, людина одержує від радіоактивних речовин, що потрапили в організм із їжею, водою, повітрям. Цей природний фон зазнає зміни в результаті діяльності людини. Ядерні іспити, аварії на АЕС, добування корисних копалин, згоряння усіх видів палива і т. д. до природного фона додає 1–3 %.

У даний час природний радіаційний фон (ПРФ) дорівнює приблизно 10 – 20 мікрорентген у час. Вимірюють його на відстані 110 см від поверхні землі, що відповідає центру тіла дорослої людини.

Штучними джерелами іонізуючого випромінювання є ядерні установки, ядерні реактори, рентгенівські апарати, прилади з радіоактивними елементами. Підписаний договір про припинення ядерних випромінювань у 3-х сферах (у 1963 р. США, СРСР, Англія) дав позитивний результат. Знизилася кількість радіоактивних опадів, зменшилося радіоактивне забруднення рослинності. Проте радіоізотопи з тривалим періодом напіврозпаду продовжують накопичуватися в ґрунті і надходити у флору.

Безумовно, аварії на АЕС є дуже великою загрозою для безпечного існування людини. Проте внесок атомної енергетики в сумарну дозу опромінення населення є одним із найскромніших. Статистика говорить про те, що атомна енергетика займає 20-те місце в числі небезпек сучасного середовища існування людини, у той час як рентгенівське опромінення займає 9-те місце, а протизаплідні засоби – 18-те.

У даний час основний внесок у дозу опромінення людини вносить медичне діагностичне устаткування.

Підприємства з видобутку, переробки і виробництва радіоактивних речовин також є штучними джерелами іонізуючого випромінювання. Це, в основному, уранові рудники, заводи для одержання збагаченого урану, очищення уранового концентрату, реактори.

4. ПРАКТИЧНА ЧАСТИНА (рішення задач з радіаційного захисту)

Задача 1. За перші 10 діб після аварії на АЕС люди отримали дозу опромінення 50 мЗв. Перевести цю дозу в рентгени.

Задача 2. Прилад р/а розвідки показав на місцевості значення рівня радіації 0,5 Гр /год. Визначити рівень радіації в рентгенах.

Задача 4. Визначити дозу, яку отримали робітники, що працювали на відкритій місцевості три доби за умов, коли на початку їх роботи рівень радіації становив 19 Р/год, а через 3 доби – 9Р/год.

Задача 5. У кабінеті рентгенолога рівень радіації рентгенівського опромінення становить $R = 5\text{мР/год}$. Рентгенолог працює 230 днів на рік по $n = 6$ годин щодня. Визначити дозу опромінення, яку він отримає за рік. Зробити висновок. Дати пропозицію відносно порядку його роботи, якщо допустима річна доза опромінення дорівнює $D_{\text{доп}} = 5\text{ Р}$.

Задача 6. Визначити річну дозу опромінення, яку отримують мешканці місцевості, на якій рівень природної радіації становить $R=15\text{ мкР/год}$. Зробити висновок.

4. ОФОРМЛЕННЯ ЗВІТУ ЗА ПРАКТИЧНУ РОБОТУ

Звіт повинен містити:

- назву заняття;
- **теоретичну частину:** законспектований матеріал при підготовці до заняття;
- **практичну частину:** задачі з рішеннями та висновки.

5. ЗАХИСТ ЗВІТУ

При захисті звіту викладач перевіряє: правильність оформлення звіту і проводить співбесіду за контрольними питаннями.

Контрольні питання

1. Джерела небезпек у виробничій сфері і побуті.
2. Основні характеристики іонізуючих випромінювань.
3. Біологічна дія іонізуючих випромінювань.
4. Дія електромагнітного поля на організм людини.
5. Хімічні, біологічні і психофізіологічні фактори небезпек.
5. Як впливають небезпеки техногенного характеру на природне середовище

4. РОЗДІЛ «ОСНОВИ ОХОРОНИ ПРАЦІ»

ПРАКТИЧНЕ ЗАНЯТТЯ 4.

ДОСЛІДЖЕННЯ МІКРОКЛІМАТИЧНИХ УМОВ ВИРОБНИЧИХ ПРИМІЩЕНЬ.

ДОСЛІДЖЕННЯ ОСВІТЛЕНОСТІ ВИРОБНИЧИХ ПРИМІЩЕНЬ ДОСЛІДЖЕННЯ ПАРАМЕТРІВ ЗАГАЗОВАНОСТІ ТА ЗАПИЛЕНОСТІ ПОВІТРЯ ВИРОБНИЧИХ ПРИМІЩЕНЬ

МЕТА ЗАНЯТТЯ:

- оцінити умови праці працівників (за спеціальностями) на робочих місцях, їхню залежність від параметрів мікроклімату, запиленості, загазованості, освітленості;
- вивчити принципи нормування параметрів мікроклімату, шкідливих речовин, освітленості та прилади для їх визначення;
- вивчити методику визначення концентрації пилу, розрахунку освітленості робочих місць.

МАТЕРІАЛЬНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ: стенди в 601 аудиторії, прилади для вимірювання параметрів мікроклімату, запиленості, загазованості, освітленості виробничих приміщень; спецкомплект для дослідження аміаку, ексикатор, 10% -й розчин аміаку; ваги лабораторні аналітичні, фільтри аерозольні, секундомір, барометр, термометр, мука.

ПЛАН ПРОВЕДЕННЯ ЗАНЯТТЯ:

- 1. ОПИТУВАННЯ СТУДЕНТІВ** по матеріалу заняття.
- 2. ТЕОРЕТИЧНА ЧАСТИНИ ЗАНЯТТЯ:** студенти з допомогою викладача поглиблено вивчають прилади та порядок користування ними, оформлюють звіт.
- 3. ПРАКТИЧНА ЧАСТИНА ЗАНЯТТЯ:** студенти проводять дослідження по визначенню параметрів мікроклімату, концентрації газів та пилу, освітленості виробничих приміщень та реєструють їх результати; рішення задачі по розрахунку освітлення виробничих приміщень
- 4. ОФОРМЛЕННЯ ЗВІТУ ЗА ЗАНЯТТЯ.**
- 5. ЗАХИСТ ЗВІТУ.**

МЕТОДИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ СТУДЕНТАМ ЩОДО ПІДГОТОВКИ ДО ЗАНЯТТЯ

При підготовці до заняття студентам потрібно вивчити матеріал лекції 4, теоретичну частину до даного заняття, питання самостійної роботи з тем 1 і 2 та законспектувати основні положення відповідно змісту звіту. **Підготувати звіт відповідно з пунктом 4 (Оформленням звіту) з підготовленими таблицями для запису результатів дослідження.**

МЕТОДИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ ЩОДО ПРОВЕДЕННЯ ЗАНЯТТЯ

Послідовність проведення заняття може бути наступною:

1. На початку заняття провести опитування 1 - 3 питань плану.
2. Потім студенти допомогою викладача поглиблено вивчають прилади для визначення мікрокліматичних параметрів повітря робочої зони та порядок користування ними.
3. Потім провести опитування 4 - 8 питань плану.
4. Потім студенти допомогою викладача поглиблено вивчають прилади для визначення концентрації шкідливих газів, пилу та порядок користування ними. **Проводять дослідження концентрації аміаку та пилу.**
5. Потім провести опитування 9 - 12 питань плану.
6. Потім студенти допомогою викладача поглиблено вивчають прилади для визначення освітленості робочих місць, порядок користування ними. **Проводять дослідження природного освітлення та вирішують задачі на розрахунок освітлення виробничих приміщень.**
7. Студенти закінчують оформляти звіт та захищають його.

ХІД ЗАНЯТТЯ

1. ОПИТУВАННЯ СТУДЕНТІВ ПО МАТЕРІАЛУ ЗАНЯТТЯ

Питання для опитування та обговорення:

1. Що таке мікроклімат виробничих приміщень і його вплив на організм людини?

2. Назвіть параметри мікроклімату.
3. Що покладено в основу нормування параметрів мікроклімату?
4. Що називається шкідливою речовиною?
5. На які групи по характеру дії на організм людини підрозділяють хімічні шкідливі речовини?
6. По якому параметру нормують шкідливі речовини?
7. На які групи по характеру дії на організм людини поділяють всі шкідливі речовини?
8. На які класи по ступеню дії на організм людини поділяють всі шкідливі речовини?
9. Дати визначення освітленості і в яких одиницях вона вимірюється.
10. Дати визначення світлового потоку і в яких одиницях він вимірюється.
11. Охарактеризувати коефіцієнт природної освітленості.
12. В залежності від чого встановлюють норми освітленості

2. ТЕОРЕТИЧНА ЧАСТИНА

2.1. Мікрокліматичні параметри, їхній вплив на організм людини, принцип нормування

Трудова діяльність людини відбувається в певних метеорологічних умовах, які характеризуються різним поєднанням температури повітря, швидкості його руху, відносною вологістю і тепловим випромінюванням. Якщо трудова діяльність людини відбувається в приміщенні, то ці показники в сукупності прийнято називати мікрокліматом виробничого приміщення.

Параметри окремих показників мікроклімату можуть значно впливати на здоров'я, працездатність і продуктивність праці.

Встановлено, що відхилення температури повітря від нормальних значень на 1^oC може знижувати продуктивність праці на 1%.

Під час зниження температури повітря тіло людини втрачає більше тепла і людина відчуває холод. Наслідком переохолодження організму можуть бути різні захворювання.

Переохолодженню організму може сприяти надмірна вологість і швидкість руху повітря – понад 0,5–0,8 м/с, особливо в холодний період року.

За температури повітря, що перевищують норми, може порушуватись процес терморегуляції організму, наслідком якого буде його перегрівання і виникнення теплового удару.

Несприятливо впливає на здоров'я людини підвищена і знижена відносна вологість повітря. За підвищеної вологості (понад 75%) зростає втомленість і ускладнюється робота серця, при зниженій – людина втрачає вологу через органи дихання і шкіру.

Вплив мікроклімату на організм людини складається із сукупної дії його складових частин на тепловий баланс і обмін речовин. Також мікроклімат істотно впливає на центральну нервову систему, яка регулює тепловий баланс в організмі.

У зв'язку з цим, при організації будь-якого виробничого процесу необхідно насамперед створити оптимальні норми мікроклімату.

В основу нормування параметрів мікроклімату покладено гранично допустимі норми. Вони визначаються за ГОСТ 12.1.005-88 залежно від категорії робіт і періоду року.

Холодний і перехідний періоди року – це періоди, які мають середньодобову температуру зовнішнього середовища нижче + 10 °С.

Теплий період року – це період, який має середньодобову температуру зовнішнього середовища + 10 °С і вище.

Розрізняють три категорії робіт: легка, середньої важкості, важка.

2.2. Прилади для визначення мікрокліматичних параметрів повітря робочої зони

ВИЗНАЧЕННЯ ВОЛОГОСТІ ПОВІТРЯ

Розрізняють *абсолютну* і *відносну* вологість повітря.

Абсолютна вологість – кількість грамів водяної пари в 1 м³.

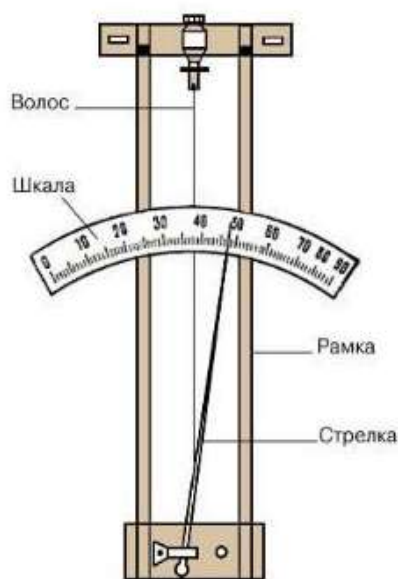
Відносна вологість – відношення абсолютної вологості до вологості, яка може бути при максимальній насиченості водяних парів при тій самій температурі. Відносна вологість вимірюється у відсотках (%).

Для визначення відносної вологості повітря застосовують такі прилади: **стаціонарний і аспіраційний психрометри, гігрометр волосяний.**

Гігрометр волосяний (рис.1) вимірює вологість при позитивних і негативних температурах. Шкала гігрометра проградуєвана у відсотках вологості.

Принцип дії волосяного гігрометра заснований на здатності натягнутої знежиреної волосини змінювати свою довжину залежно від вологості повітря.

Сучасні інструменти використовують електронні датчики для вимірювання вологості (рис.2).



ZETIV
МЕДТЕХНИКА

Рисунок 1- Гігрометр волосяний

Рисунок 2 - Гігрометр цифровий

Стаціонарний (рис.3) і **аспіраційний психрометри** служать для визначення температури і відносної вологості. Психрометри складаються із двох однакових термометрів, один з яких сухий, а шарик другого загорнутий гігроскопічною тканиною, кінець якої опущений в посудину з водою. У

аспіраційного психрометра термометри розміщені в трубках, через які протягується повітря за допомогою вентилятора.



Рисунок 3 - Психрометр

Принцип дії психрометра заснований на залежності інтенсивності випаровування вологи в навколишнє повітря від вологості цього повітря. Інтенсивність випаровування тим більша, чим сухіше повітря. Молекули води, що випаровуються в повітря з поверхні тканини, забирають з собою енергію, тому вологий термометр буде показувати меншу температуру, ніж сухий. Знаючи показники термометрів, відносну вологість можна визначити по психрометричній таблиці (рис.4) або по номограмі (рис. 5).

Психрометрична таблиця побудована наступним чином: зверху по горизонталі показана різниця температур двох термометрів, а зліва по вертикалі – температура одного із термометрів (сухого або вологого). На перетині відповідних значень визначається вологість повітря у відсотках

Вологість визначають наступним чином: від значення температури вологого термометра проводять умовну лінію до перетину з лінією, яка характеризує значення сухого термометра. Від точки перетину опускають лінію вниз на горизонтальну вісь і по ній визначають вологість повітря у відсотках.

t ⁰ С сухого	Різниця показань термометрів, град										
	1,0	1,5	2,0	2,5	3,0	3,5	4,0	4,5	5,0	5,5	6,0
	Відносна вологість, %										
20	90	85	81	76	71	67	63	58	54		
21	90	85	81	77	72	68	64	59	55	51	47
22	91	85	82	77	73	69	64	61	56	52	48
23	91	86	82	78	74	70	75	62	58	54	50
24	91	87	83	78	74	70	66	63	59	55	51
25	91	87	83	79	75	71	67	64	60	56	52
26	92	88	84	80	76	72	68	65	61	58	54
27	92	88	84	80	77	73	69	66	62	59	55
28	92	88	84	81	77	73	70	66	63	60	56
29	92	88	85	81	78	74	71	67	64	61	57
30	92	89	85	82	78	75	71	68	65	61	58
31	93	89	85	82	78	75	72	69	65	62	59
32	93	89	86	82	79	76	72	69	66	63	60
33	93	89	86	83	79	76	73	70	67	64	61
34		90	86	83	80	76	73	70	67	64	61
35		90	86	83	80	77	74	71	68	65	62
36		90	87	83	80	77	74	71	68	66	63
37		90	87	84	81	78	75	72	69	66	63

Рисунок 4 - Психрометрична таблиця

Номограма використовується для аспіраційного психрометра. Вона побудована наступним чином: зліва по вертикалі показана температура вологого термометра, а криві лінії – відображають значення сухого термометра.

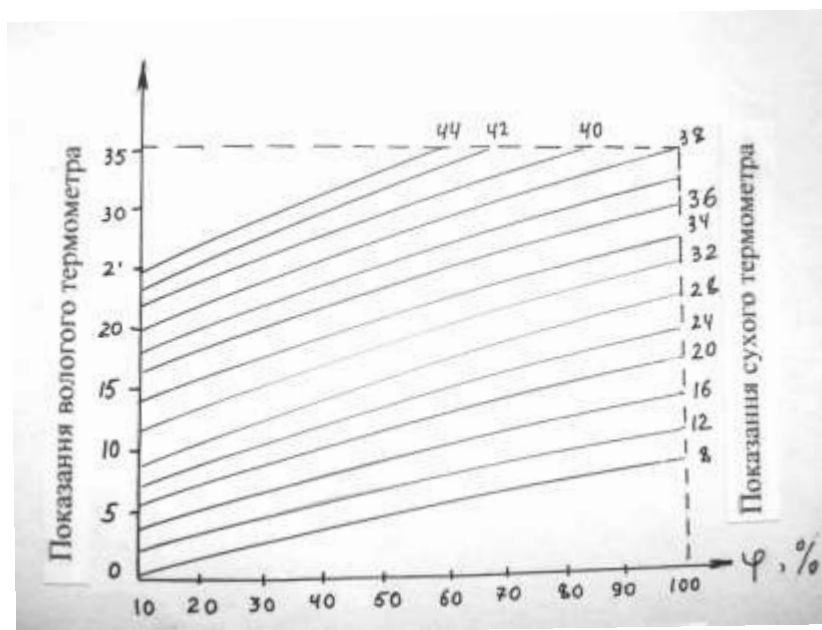


Рисунок 5 - Номограма для визначення вологості

Є прилади, які показують тільки зміну параметра з часом: гігрограф, термограф, барограф.



Рисунок 6 - Гігрограф (зліва), термограф (посередині), барограф (справа)

Гігрограф – складається із чутливого елемента і циліндра, який обертається раз за добу (з годинниковим механізмом).

Отже, гігрограф безперервно реєструє на стрічці зміну вологості на протязі доби або тижня, а не її значення

Принцип роботи термографа і барографа аналогічний гігрографу. Різниця – в чутливому елементі. Чутливим елементом у гігрографа є натягнута знежирена волосина, у термографа – біметалева пластинка, у барографа – об’ємна камера.

ВИЗНАЧЕННЯ ШВИДКОСТІ РУХУ ПОВІТРЯ

Для вимірювання швидкості руху повітря застосовують кататермометри, анемометри, термоанемометри.

Кататермометр (тепловий анемометр) застосовується для вимірювання швидкості руху повітря до 0,5 м/с. Термоанемометр – для вимірювання швидкості руху повітря в межах від 0,03 до 5 м/с і температурі від 10⁰С до 60⁰С.

Анемометри (рис.7) є чашечні і крильчасті. Анемометр чашечний призначений для вимірювання швидкості руху повітря від 1 до 20 м/с, а анемометр крильчастий – від 0,3 до 5 м/с. Принцип роботи даних анемометрів однаковий. Швидкість руху повітря вимірюють в м/с.

Анемометр чашечний складається із циферблату і поворотного механізму.

Поворотний механізм має 4 пустих металевих напівшарів, розміщених на хрестовині і встановлених на вертикальній осі, яка крутиться.

Циферблат має 3 шкали зі стрілками (рис.8). Шкала **0–100**, яка розміщена по зовнішньому колу, реєструє одиниці й десятки поділок. Шкала **0–10 «сотні»** – реєструє сотні поділок. Шкала **0–10 «тисячі»** – реєструє тисячі поділок. Стрілки циферблату на нуль не виставляються. За допомогою фіксатора їх можна тільки застопорити, щоб не рухались.

Вимірювання швидкості руху повітря анемометром проводиться наступним чином:

- до початку вимірювання записують число поділок (**C₁**), яке зафіксоване на циферблаті;
- включають вентилятор;
- встановлюють анемометр на робочому місці, включають анемометр і включають секундомір;
- через 100 секунд анемометр виключають і записують нові показання на циферблаті (**C₂**).

- визначають число поділок, які проходять стрілки на циферблаті анемометра за 1 секунду: $n = C_2 - C_1 / t$,
де: $t = 100$ секунд – час продовження роботи анемометра.
- отримане число поділок , які проходять стрілки за 1 секунду (n), переводять у значення швидкості повітряного потоку (м/с), використовуючи графік (рис. 9).



Рисунок 7 - Анемометри



Рисунок 8 - Циферблат анемометра

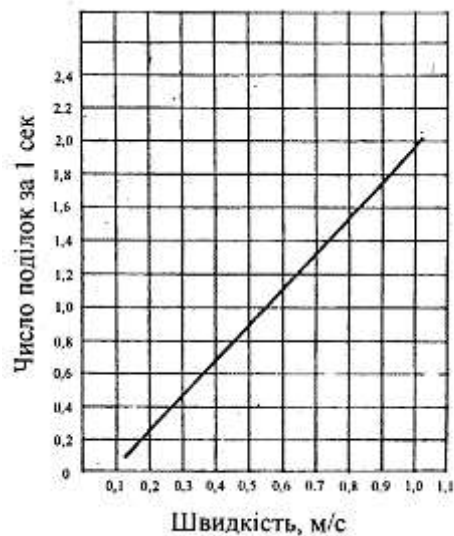


Рисунок 9 - Графік визначення швидкості

2.3. Визначення запиленості та загазованості виробничих приміщень

2.3.1. Дія шкідливих речовин на організм людини

Повітря в сільськогосподарському виробництві часто забруднюється різноманітними шкідливими речовинами (отрутами), які є природними супутниками багатьох технологічних процесів.

Згідно з ГОСТ 12.1.007-76 *шкідливими* називаються речовини, які при контакті з організмом людини у випадку порушення вимог безпеки можуть спричинити виробничі травми, професійні захворювання або відхилення у стані здоров'я.

У санітарно-гігієнічній практиці шкідливі речовини прийнято розділяти на хімічні шкідливі речовини і виробничий пил.

Відповідно до ГОСТ 12.0.003-74 хімічні шкідливі речовини за характером дії на організм людини поділяються на групи:

- токсичні – здатні спричиняти отруєння;
- подразнюючі – подразнюють шкіру і слизові оболонки;
- сенсibiliзуючі – викликають підвищену чутливість організму до дії шкідливих речовин;
- канцерогенні – здатні провокувати появу злоякісних пухлин;
- мутагенні – діють на генетичний апарат клітин і можуть викликати певні зміни в організмі майбутніх поколінь;
- речовини, що впливають на репродуктивну функцію організму.

2.3.2. Принцип нормування вмісту шкідливих речовин у повітрі робочої зони

Шкідливі речовини, які потрапляють в організм людини, призводять до порушення здоров'я тільки в тому випадку, якщо їх концентрація в повітрі перевищує відповідну для кожної речовини величину. Тому важливим завданням є встановлення гранично допустимої концентрації (ГДК) шкідливих речовин у повітрі.

Гранично-допустима концентрація шкідливих речовин – це така концентрація, яка впродовж усього трудового стажу не призводить до травми, захворювання або відхилень у стані здоров'я у процесі праці або у віддалені строки життя сучасного і майбутнього поколінь.

Клас небезпеки шкідливих речовин встановлюють залежно від їхньої ГДК у повітрі.

За ступенем дії на організм людини шкідливі речовини поділяються на чотири класи небезпеки (ГОСТ 12.1.007–76):

- **1-й клас – надзвичайно небезпечні речовини** – ГДК до 0,1 мг/м³ (ртуть, свинець, фосген, хлорпикрин і ін.);
- **2-й клас – високонебезпечні речовини** – ГДК від 0,1 до 1 мг/м³ (марганець, мідь, сірководень, хлор, дихлоретан і ін.);
- **3-й клас – помірно небезпечні речовини** – ГДК від 1,1 до 10 мг/м³ (ацетон, формалін, купорос, хлорофос і ін.);
- **4-й клас – малонебезпечні речовини** – ГДК більше 10 мг/м³ (аміак, бензин, скипидар, сірка та ін.).

2.3.3. Засоби й методи оцінки концентрації шкідливих газів і парів у повітрі

Лабораторний метод передбачає взяття проби забрудненого повітря і подальше дослідження його хімічного складу в лабораторії.

При експресному (швидкому) методі концентрацію шкідливих речовин визначають шляхом протягування повітря, яке потрібно досліджувати, крізь індикаторну трубку. Здійснюється це за допомогою газоаналізаторів ГХ-2 або УГ-2.

2.3.4. Характеристика газоаналізатора УГ-2

Універсальний переносний газоаналізатор УГ-2 призначений для визначення в повітрі концентрації 14 шкідливих газів (парів).

До складу УГ-2 входить повітрязбірний пристрій (рис.10) та 14 маркірованих коробок (спецкомплектів) для аналізу газів (рис.11). В кожній коробці знаходяться ампули з індикаторними порошками для заповнення пустих трубок. **Заповнена порошком трубка називається індикаторною.**

Принцип роботи газоаналізатора: через індикаторну трубку протягують певний об'єм повітря, і, якщо є газ, він вступає в хімічну реакцію з порошком індикаторної трубки, який змінює колір. Довжина зафарбованого стовпчика індикаторного порошку в трубці пропорційна концентрації аналізованого газу в повітрі і вимірюється за спеціальною шкалою (рис.12), проградуєваною в мг/м^3 .

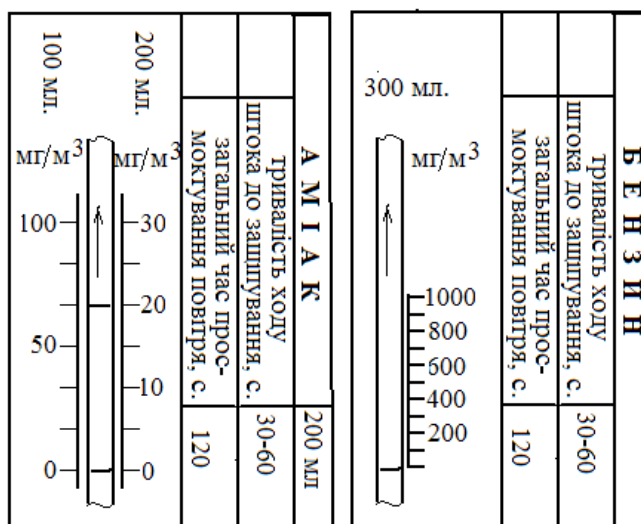


Рисунок 10 - Повітрязбірний пристрій Рисунок 12 - Спеціальна шкала



Рисунок 11 - Спецкомплект для аналізу газів

2.3.5. Конструкція і принцип дії повітрозабірного пристрою

Всередині повітрозабірного пристрою є гумовий сільфон. В розтягнутому положенні його утримує пружина. З порожниною сільфону з'єднана гумова трубка. До вільного кінця цієї трубки при аналізі приєднується індикаторна трубка, а до неї при необхідності фільтруючий патрон або поглинаюча трубка.

Просмокування досліджуемого повітря крізь індикаторну трубку здійснюється після попереднього стискування сільфону штоком, на чотирьох гранях якого позначені об'єми повітря, що просмокується повітря в мл (100, 200 і ін.). На кожній грані знаходяться поздовжні канавки з двома заглибленнями, які служать для фіксації стопором необхідного об'єму просмокуемого повітря.

Відстані між заглибленнями підібрані таким чином, щоб при ході штоку від одного заглиблення до іншого сільфон забирав тільки необхідний для даного газу об'єм повітря.

2.3.6. Підготовка до аналізу індикаторних трубок

Перед заправкою пусті індикаторні трубки старанно промивають і висушують при температурі 120-130⁰С.

В один кінець пустої трубки вставляють металевий довгий штир, а в другий кінець трубки вставляють ватний тампон і коротким штирем стискають вату. Потім виймають довгий штир і через лійку заповнюють певним індикаторним порошком трубку. Довгим штирем ущільнюють порошок. Довжина стовпчика порошку в трубці контролюється довжиною штиря від його кінця до нанесеної на ньому риски.

Ампулу з індикаторним порошком, який залишився, закривають заглушкою з гумовою трубкою.

2.7.7. Призначення фільтруючих патронів

Фільтруючі патрони, заповнені одним або декількома поглинаючими порошками, служать для уловлення домішків, які заважають визначенню концентрації газів. Вони приєднуються до індикаторної трубки таким чином,

щоб повітря, яке досліджується, спочатку проходило через нього, а потім через індикаторну трубку.

2.3.8. Цифрові газоаналізатори

Наша промисловість випускає цифрові газоаналізатори (рис.13). Вони, в основному, призначені для виявлення одного газу. Є багатоканальні газоаналізатори. Але для аналізу певного газу потрібно мати окремі датчики. Датчики підключаються до газоаналізатора за допомогою розгалужувачів цифрової лінії довжиною до 800м. Вони використовуються у промисловості на небезпечних підприємствах.



Рисунок 13а - Сигналізатори–аналізатори газів «Дозор»



Рисунок 13б - Датчик сірководню Рис.13в. Розгалужувач цифрової лінії

«Дозор-С» може аналізувати багато газів: метан, пропан-бутан, бензин, окис вуглецю, вуглекислий газ, сірководень, оксид азоту, аміак, сірчаний газ, фреон та інші.

Цифрові газоаналізатори мають світлову та звукову сигналізацію при перевищенні заданих значень концентрації газів

2.3.9. Методика визначення запиленості повітря

Повітря робочої зони в умовах сільськогосподарського виробництва забруднюється найчастіше **пил**ом. Найбільш інтенсивно він створюється при комбайновому збиранні різних культур, очистці зерна, обробці ґрунту, приготуванні кормів, догляді за тваринами, запиленні рослин і т. д.

Для визначення концентрації пилу в повітряному середовищі існує кілька методів: ваговий, розрахунковий, електричний, фотоелектричний. Найбільш простим з них вважається ваговий метод. Ваговий метод заснований на принципі отримання додаткової ваги фільтру при пропусканні через нього певного об'єму досліджуваного повітря.

Ваговий метод заснований на принципі отримання додаткової ваги фільтру при пропусканні через нього певного об'єму досліджуємого повітря.

В якості фільтруючого матеріалу застосовують паперові фільтри (аналітичні фільтри аерозольні – АФА).

Розрахунок концентрації пилу визначається по формулі:

$$Q = m_2 - m_1 / V_0, \quad (1)$$

де:

Q – вагова концентрація пилу, мг/м³;

m₁ – маса фільтру до відбору проби, мг;

m₂ – маса фільтру після відбору проби, мг;

V₀ – об'єм повітря (м³), протягнутого через фільтр і приведенного до нормальних умов, тобто до такого об'єму, який він займав би при температурі 20°C і тиску 760 мм.рт.ст.

Об'єм повітря, приведений до нормальних умов, визначається по формулі:

$$V_0 = V_t \times (273 + 20) \times P_t / (273 + t) \times 760, \quad \text{м}^3, \quad (2)$$

де:

P_t – реальний атмосферний тиск, мм.рт.ст.;

t – температура повітря в місці відбору проби, °С;

V_t – об'єм повітря (м³), який пройшов через фільтр при температурі t і при тиску P_t ; він визначається по формулі:

$$V_t = V \times \tau / 1000, \quad \text{м}^3 \quad (3)$$

де:

V – об'ємна швидкість протягування повітря через фільтр, л/хв.;

τ – тривалість відбору проби, хв.

Недоліком вагового методу є те, що він не дає уяви про якісну характеристику пилу, без якої неможлива повна гігієнічна оцінка запиленості.

2.3.10. Характеристика електроаспіратора

Для визначення концентрації пилу використовується прилад «Електроаспіратор». Електроаспіратор (рис. 14 зліва) призначений для відбору проб з навколишнього середовища просмоктуванням запиленого повітря через спеціальні фільтри.

Повітродувка аспіратора створює від'ємний тиск (як пилосос). Чотири ротаметри служать для установлення об'ємної швидкості протягування повітря через фільтр, л/хв. На ротаметр запилене повітря подається через патрон з фільтром гумову трубку і вхідний штуцер.

Наша промисловість випускає також цифрові електроаспіратори (рис. 14 справа). У них інший принцип роботи.



Рисунок 14. – Електроаспіратори



Рисунок 14 - Гумова трубка та патрон з фільтром

В навчальному процесі використовується лабораторний електроаспіратор ЕР-30 (рис.15). Він складається з пилової камери (1) і прикріпленого до неї приладного відсіку (аспіратора) (2).

Пилова камера служить ємністю для імітації виробничого приміщення з запиленним повітрям. В ній за допомогою вентилятора піднімається мучний пил у повітря. Через отвір (6) запилене повітря відбирається для дослідження.

В приладному відсіку знаходиться **аспіратор** для протягування досліджуваного повітря, органи управління, інша електроапаратура.

Повітродувка аспіратора створює від’ємний тиск (як пилосос). Чотири ротаметри (3) служать для установлення об’ємної швидкості протягування повітря через фільтр, л/хв. На ротаметр запилене повітря подається з отвору (6) пилової камери через патрон з фільтром (7), гумову трубку (8) і вхідний штуцер (4).

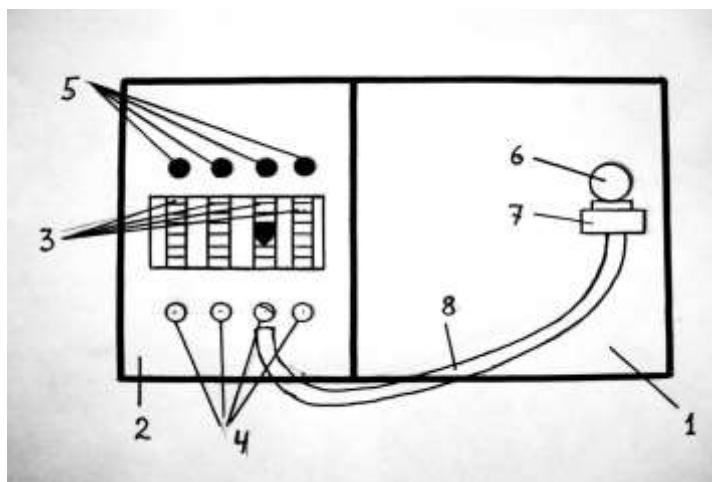


Рисунок 15 - Установка для дослідження запиленості повітря

1 – пилова камера; 2 – аспіратор; 3 – ротаметри; 4 – вхідні штуцери; 5 – ручки регулювання швидкості протягування повітря; 6 – отвір для забору повітря з пилової камери; 7 – патрон з фільтром; 8 – гумова трубка

2.4. Визначення освітленості робочих місць

2.4.1. Значення освітлення

Виробниче освітлення – найважливіший показник гігієни праці, невід’ємна частина наукової організації й культури. Освітлення є головним фактором інформації про зовнішній світ, що потрапляє в наш мозок через око.

Освітлення широко застосовується на виробництві й у побуті, електричне освітлення допомагає яйценосності курей, збільшенню відсотків сходження насіння. Воно використовується в теплицях та для інших технологічних процесів.

Променева енергія сонця поліпшує загальний стан тварин, збільшує їхній життєвий тонус. Сонячне світло є активним регулятором основних біологічних процесів: обміну речовин, росту та розвитку організму, функцій серцево-судинної системи тощо.

Освітлення сприяє підвищенню продуктивності праці, поліпшенню якості продукції. Неправильно підібране освітлення погіршує умови зорової роботи, підвищує втомлюваність очей, нервової системи, знижує продуктивність праці, може стати причиною нещасного випадку або захворювання.

З освітленням пов'язані наступні шкідливі і небезпечні виробничі фактори: його надмірна чи недостатня величина, пульсація, нерівномірність освітлення робочого місця, надмірна або недостатня контрастність об'єкта, який розглядається, тощо.

Для оцінки освітлення встановлено низку світлотехнічних величин: освітленість, світловий потік, коефіцієнт пульсації, коефіцієнт нерівномірності освітленості тощо. Основними величинами є освітленість і світловий потік.

Освітленість (E) – це щільність світлового потоку на освітленій поверхні. Освітленість вимірюється в люксах /лк/.

Світловий потік (F) – характеризує світлову потужність випромінювання, що оцінюється за світловим сприйманням нашим оком. Світловий потік вимірюється в люменах /лм/.

Норми освітленості встановлюються залежно від розряду зорової роботи, який визначається розміром об'єкту, що розглядається.

Природне освітлення здійснюється світловим потоком сонячних променів. Непостійність природного освітлення у часі не дозволяє встановлювати норму освітленості в люксах. В якості критерію оцінки природного освітлення прийнято одиницю – коефіцієнт природного освітлення /КПО/, який визначається формулою:

$$\text{КПО} = e = E_{\text{п}} / E_{\text{з}} \times 100\% ,$$

де: $E_{\text{п}}$ – освітленість у приміщенні, лк;

$E_{\text{з}}$ – освітленість ззовні приміщення, лк.

2.4.2. Характеристика люксметра Ю-116

Для дослідження освітленості використовується люксметр Ю-116

Він складається із фотоелемента, гальванометра (стрілочного приладу) і світло-поглинаючих насадок (рис.16).

Світловий потік, який попадає на фотоелемент, викликає електричний струм, величина якого фіксується стрілкою гальванометра пропорційно величині світлового потоку. Гальванометр має дві шкали. Він складається із фотоелемента, гальванометра (стрілочного приладу) і світло-поглинаючих насадок. вимірювання: від 0 до 30 люксів і від 0 до 100 люксів і відповідні їм кнопки управління.

Для вимірювання великої освітленості (більше 100 люксів) на фотоелемент надівають світлопоглинаючі насадки **К,М,Р,Т**. Насадка **К** виготовлена у вигляді напівсфери із білої світлорозсіюючої пластмаси і має бути постійно надіта на фотоелемент. При використанні насадок **М,Р,Т** коефіцієнт послаблення світлового потоку дорівнює **10,100,1000** відповідно. Показання приладу при використанні насадок множать на відповідний коефіцієнт послаблення.



Рисунок 16 - Люксметри

2.4.3. Розрахунок освітлення виробничих приміщень

Розрахунок природного освітлення

При розрахунку природного освітлення визначають сумарну площу вікон за формулою:

$$\sum S_{\text{в}} = \alpha \times S_{\text{п}} ,$$

де: α — світловий коефіцієнт (додаток 3);

$S_{\text{п}}$ — площа підлоги, м².

Значення світлового коефіцієнта для певних видів робіт наводяться в довідниках.

Розрахунок штучного освітлення

(за питомою потужністю)

Під час розрахунку штучного освітлення визначають тип і кількість ламп розжарювання (n) за формулою:

$$n = S_{\text{п}} \times W_{\text{пит}} / W_{\text{л}} ,$$

де: $W_{\text{пит}}$ — питома потужність, Вт/м² (додаток 6);

$W_{\text{л}}$ —потужність однієї лампи, Вт.

Норми питомої потужності електричного освітлення для певних видів робіт наводяться в довідниках.

3. ПРАКТИЧНА ЧАСТИНА

3.1. Дослідження концентрації аміаку в повітрі

Порядок виконання роботи:

1. Підготувати для аналізу індикаторну трубку по відповідній методиці (див. п. 2.1.5).
2. Визначити по таблиці 3 для аміаку об'єм просмоктуємого повітря і підготувати до роботи повітрязбірний пристрій, керуючись п. 2.1.3.
3. Налити із колби в ексікатор 30-40 мл аміаку.
4. Приєднати до гумової трубки повітрязбірного пристрою підготовлену індикаторну трубку і розмістити її над ексікатором на висоті 30-40 см.
5. Привести в дію повітрязбірний пристрій. Після закінчення руху штоку (чути клацання), від'єднати індикаторну трубку від повітрязбірного

пристрою і визначити концентрацію аміаку по еталонній шкалі (яка знаходиться в коробці спец комплекту), прикладаючи нижній кінець стовпчика зафарбованого порошку до нульової поділки еталонної шкали. Цифра на шкалі, яка збігається з верхнім кінцем зафарбованого стовпчика порошку, вказує концентрацію речовини в мг/м³.

По результатах досліджень зробити висновки про можливість роботи в даних умовах. Запропонувати заходи щодо забезпечення роботи в шкідливих умовах.

Таблиця 1. Характеристика аналізованих газів і параметри роботи повітрязбірного пристрою УГ-2

№ п/п	Назва газу	ГДК, мг/м ³	Клас небезпеки	Просмоктуваний об'єм
1	Сірковий ангідрид	10	3	300, 100
2	Етиловий ефір	0,15	2	400
3	Ацетилен	500	4	300
4	Окис вуглецю	20	4	200
5	Сірководень	10	3	300, 100
6	Хлор	1	2	300
7	Аміак	20	4	200, 100
8	Окисли азоту	5	3	300
9	Бензин	100	4	300
10	Бензол	5	3	300
11	Толуол	50	4	300
12	Ксилол	50	4	300
13	Ацетон	200	4	300
14	Вуглеводи нафти	300	4	300

3.2. Дослідження концентрації пилу в повітрі

Порядок виконання роботи:

1. Включити аспіратор і ручкою вентиля відрегулювати задану викладачем об'ємну швидкість протягування повітря по верхньому краю поплавка на шкалі ротаметра, заповнити таблицю
2. Виключити аспіратор.
3. Зважити фільтр на аналітичній вазі, заповнити таблицю 2.
4. Вставити зважений фільтр у патрон, патрон вставити в повітрязбірний отвір пилової камери, а вільний кінець гумової трубки приєднати до вхідного патрубка ротаметра.
5. Включити вентилятор установки для піднімання мучного пилу в повітря камери.
6. Включити аспіратор і на протязі 3-5 хвилин (час фіксується по секундоміру або секундною стрілкою годинника) протягнути запилене повітря через фільтр.
7. Виключити аспіратор і вентилятор в камері, витягнути фільтр з патрона.
8. Зважити фільтр на аналітичній вазі, заповнити таблицю 2.
9. Приладами (барометр, термометр) зняти значення барометричного тиску і температури повітря, заповнити таблицю 4.
10. Знаючи об'ємну швидкість протягування повітря і тривалість досліду, по формулі 3 визначити об'єм повітря, яке пройшло через фільтр, заповнити таблицю 4.
11. Підставити отримане значення у формулу 2 і привести його до нормальних умов. Заповнити таблицю 2.
12. По формулі 1 розрахувати концентрацію пилу. Заповнити таблицю 4.
13. На основі порівняння отриманих даних вмісту пилу в повітряному середовищі робочої зони і гранично-допустимої концентрації пилу (табл. 5) дати оцінку стану повітряного середовища в робочій зоні приміщення.
14. По результатах досліджень зробити висновки про можливість

роботи в даних умовах. Запропонувати заходи щодо забезпечення роботи в шкідливих умовах.

Таблиця 2.

№ вимірювання	m ₁ , мг	m ₂ , мг	V ₀ , м ³	V _t , м ³	V, л/хв	τ, хв	P _t , мм. рт.ст.	t, °C	Q, мг/м ³

3.3. Дослідження природного освітлення

Порядок виконання роботи:

1. Включити в лабораторії штучне освітлення .
2. За допомогою люксметра Ю-116 виміряти природну освітленість в трьох точках лабораторії , заповнити таблицю 3.
3. Визначити середню освітленість в лабораторії, заповнити таблицю 3.
4. За допомогою люксметра Ю-116 виміряти природну освітленість біля вікна, заповнити таблицю 3.
5. Визначити коефіцієнт природної освітленості в лабораторії, заповнити таблицю 3.
6. По заданому викладачем розряду зорової роботи оцінити КПО оцінити умови роботи по освітленості і зробити висновок.

Таблиця 3.

E ₁	E ₂	E ₃	E _{ср}	E БЛЯ ВІКНА	КПО в лабор.	Розряд зорової роботи	Норма КПО, %

3.4. Рішення задач на розрахунок освітлення

Задача 1. Визначити кількість ламп розжарювання потужністю 100 Вт для приміщення площею 50 м², якщо норма питомої потужності 6 Вт/м².

Задача 2. Розрахувати середнє значення коефіцієнту природного освітлення у процентах для офісу, якщо відомо, що освітленість, виміряна у трьох точках приміщення становить $E_1 = 130$ лк, $E_2 = 150$ лк, $E_3 = 170$ лк. Освітленість зовнішня становить $E_{\text{зовн}} = 5000$ лк.

Задача 3. Визначити потрібну кількість люмінесцентних ламп потужністю 20 Вт (ЛБ-20) для лабораторії.

4. ОФОРМЛЕННЯ ЗВІТУ

Звіт повинен містити:

- назву заняття;
- теоретичну частину:
 - характеристику приладів для визначення параметрів мікроклімату: п.2.2;
 - характеристику приладу для визначення освітленості: п.2.4.2;
 - методику розрахунку освітлення приміщень, характеристику люксметра Ю-116 : п.п. 2.4.2, 2.4.3;
 - характеристику приладів для визначення концентрації газів і пилу : пп.2.3.4, 2.3.9, 2.3.10.
- практичну частину:
 - результати досліджень: вологості, освітленості (таблиця 3), швидкості руху повітря;
 - результати досліджень: концентрації газу та пилу (таблиця 2);
 - умови задач з рішеннями задач.

5. ЗАХИСТ ЗВІТУ

При захисті звіту викладач перевіряє правильність оформлення звіту і проводить співбесіду за контрольними питаннями.

Контрольні питання

1. Що таке мікроклімат виробничих приміщень?
2. Які прилади застосовують для контролю параметрів мікроклімату?
3. Що покладено в основу нормування параметрів мікроклімату?
4. Яким приладом визначається відносна вологість за мінусових температур?
5. Як класифікують за стандартом параметри мікроклімату?
6. Який прилад фіксує зміну температури, вологості, тиску упродовж доби?
7. Дати визначення освітленості і в яких одиницях вона вимірюється.
8. Дати визначення світлового потоку і в яких одиницях він вимірюється.
9. Охарактеризувати коефіцієнт природної освітленості.
10. Залежно від чого встановлюють норми освітленості?
11. Що називається кратністю повітрообміну.
12. Написати формулу для визначення повітрообміну в приміщенні без виділення шкідливих речовин.
13. Написати формулу для визначення повітрообміну в приміщенні з виділенням шкідливих речовин за відомої їх концентрації.
14. Що називається шкідливою речовиною?
15. На які групи за характером дії на організм людини поділяють шкідливі речовини?
16. Що називається гранично допустимою концентрацією шкідливих речовин у повітрі?
17. На які класи за ступенем дії на організм людини поділяють шкідливі речовини?
18. Які методи використовуються для контролю вмісту шкідливих газів (парів) в повітрі робочої зони?
19. На чому заснований принцип роботи газоаналізатора УГ-2?
20. Що включає в себе газоаналізатор УГ-2?
21. Як працює повітрязбірний пристрій приладу УГ-2?
22. Як підготувати до аналізу індикаторну трубку?

Додатки

1. Норми освітленості робочих поверхонь в виробничих приміщеннях.
2. Нормоване значення КПО для деяких приміщень
3. Значення світлового коефіцієнту α .
4. Світлові і електричні параметри ламп розжарювання.
5. Світлові і електричні параметри люмінесцентних ламп.
6. Норми питомої потужності.

**Додаток 1. Норми освітленості робочих поверхонь в
виробничих приміщеннях**

Характеристика зорової роботи	Найбільший розмір об'єкту, мм	Розряд зорової роботи	Штучне освітлення		Природне освітлення	Сумісне освітлення
			Освітленість, лк		КПО, %	КПО, %
			при комбінованому освітленні	При загальному освітленні	при верхньому або верхньому і боковому освітленні	при верхньому або верхньому і боковому освітленні
Найвищої точності	Менше 0,15	I	5000	1500	2,8	6
...						
Малої точності	1-5	V	300	200	3	1,8
Груба (дуже малої точності)	більше 5	VI	-	150	2	1,2
...						
Загальне спостереження за ходом виробничого процесу	-	VIII в	-	30	0,5	0,3

Додаток 2. Нормоване значення КПО для деяких приміщень

№ п/п	Приміщення	Природне освітлення		
		КПО, %		
		при верхньому або верхньому і боковому освітленні	При боковому освітленні	
рівноважного снігового покриву	на останній території			
1.	Житлові кімнати, кухні	-	0,4	0,5
2.	Коридори, ванні, туалети	-	0,4	-
3.	Санітарно-побутові	-	0,2	0,3
4.	Вестибюлі, гардеробні	-	0,3	0,4
5.	Головні сходи марші	-	0,2	0,2
6.	Коридори і проходи	-	0,1	0,1

Додаток 3. Значення світлового коефіцієнту α

Приміщення	Значення світлового коефіцієнту α
Будови для утримання великої рогатої худоби	1 / 10 - 1 / 15
Приміщення для утримання поголів'я на відгодівлі	1 / 20 - 1 / 30
Телятники і пологові відділення	1 / 10 - 1 / 15
Підсобні приміщення	1 / 10 - 1 / 20
Будови для утримання свиней	1 / 10
Вівчарні	1 / 20
Будови для утримання птиці	1 / 8 - 1 / 10
Діагностичний кабінет, операційна, аудиторії навчальні	1 / 4 - 1 / 5
Аптеки, стерилізаційні, бокси	1 / 8 - 1 / 9

Додаток 4 Світлові і електричні параметри ламп розжарювання

Тип і потужність ламп, Вт	Світловий потік, лм	
	при напрузі 127 В	при напрузі 220 В
В-25	260	220
БК 40	520	460
БК- 100	1630	1145
Г - 150	2300	2000
Г - 200	3200	2800

Додаток 5. Світлові і електричні параметри люмінесцентних ламп

Тип і потужність ламп, Вт	Світловий потік, лм	Тип і потужність ламп, Вт	Світловий потік, лм
ЛДЦ - 20	820	ЛДЦ - 40	2100
ЛД - 20	920	ЛД - 40	2340
ЛБ - 20	1180	ЛБ - 40	3000
ЛДЦ - 30	1450	ЛДЦ - 80	3560
ЛБ - 30	2100	ЛБ - 80	5220

Додаток 6 Норми питомої потужності, Вт/м²

Приміщення	Корівник	Свинарник	Конюшні	Вівчарні	Пташники
Питома потужність	4,5	4,5	3,5	3,5	3,0

Приміщення	Сховища, склади	Ремонтні майстерні	Місця зберігання техніки	Кабінети (на площі столів)	Операційні
Питома потужність	2,0	8,5	3,0	12,0	15,0

ПРАКТИЧНЕ ЗАНЯТТЯ 5.

ДОСЛІДЖЕННЯ ЗАХИСНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ ЗІЗОД ЗАЛЕЖНО ВІД УМОВ ПРАЦІ. РОЗРАХУНОК ПОТРЕБИ ЗІЗОД. РОЗРАХУНОК ВЕНТИЛЯЦІЇ ВИРОБНИЧИХ ПРИМІЩЕНЬ

МЕТА ЗАНЯТТЯ:

- вивчити призначення, будову, типи, порядок підбору та перевірки засобів індивідуального захисту органів дихання (ЗІЗОД), методику визначення їх типу та потреби для роботи в певних умовах.
- методику розрахунку вентиляції, необхідної для забезпечення потрібного повітрообміну у виробничих приміщеннях, одержати навички практичного розрахунку потрібного повітрообміну.

МАТЕРІАЛЬНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ: зразки респіраторів і протигазів, стенд «ЗІЗОД», плакати з ЗІЗОД (слайди, ТЗН), сантиметр, лінійка, вата, оцет, стенд «Розрахунок вентиляції».

ПЛАН ПРОВЕДЕННЯ ЗАНЯТТЯ

1. **Опитування студентів по матеріалу заняття.**
2. **ТЕОРЕТИЧНА ЧАСТИНА:** студенти з допомогою викладача поглиблено вивчають типи та будову ЗІЗОД, порядок їх маркування, методику розрахунку вентиляції, оформлюють звіт.
3. **ПРАКТИЧНА ЧАСТИНА :**
 - 3.1. Вивчення методики визначення розмірів ЗІЗОД;
 - 3.2. Вибір типу ЗІЗОД в залежності від умов праці (умови задає викладач);
 - 3.3. Вивчення методики розрахунку потреби ЗІЗОД;
 - 3.4. Рішення задач по розрахунку потреби ЗІЗОД для бригади.
 - 3.5. Рішення задач по розрахунку вентиляції виробничих приміщень.
4. **ОФОРМЛЕННЯ ЗВІТУ ЗА ЗАНЯТТЯ.**
5. **ЗАХИСТ ЗВІТУ.**

МЕТОДИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ СТУДЕНТАМ ЩОДО ПІДГОТОВКИ ДО ЗАНЯТТЯ

При підготовці до заняття студентам потрібно вивчити матеріал теоретичної частини до даного заняття п.2.1, 2.2, 2.3, 2.4, 2.5 та законспектувати основні положення відповідно змісту звіту. **Підготувати звіт відповідно з пунктом 4 (Оформленням звіту) з підготовленими таблицями для запису результатів дослідження.**

МЕТОДИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ ЩОДО ПРОВЕДЕННЯ ЗАНЯТТЯ

Послідовність проведення заняття може бути наступною:

3. На початку заняття провести опитування 1 - 5 питань плану.
4. Потім студенти за допомогою викладача поглиблено вивчають респіратори типу «фільтрувальна маска», респіратори патронного типу, промислові протигази .
5. Потім вивчають методику визначення розмірів ЗІЗОД.
6. Потім студенти вибирають тип ЗІЗОД в залежності від умов праці.
5. Потім вивчають методику розрахунку потреби ЗІЗОД та вирішують задачі по розрахунку потреби ЗІЗОД для бригади.
6. Потім вивчають методику розрахунку вентиляції виробничих приміщень і вирішують задачі на розрахунок вентиляції виробничих приміщень.

ХІД ЗАНЯТТЯ

1. ОПИТУВАННЯ СТУДЕНТІВ ПО МАТЕРІАЛУ ЗАНЯТТЯ

Питання для опитування та обговорення

1. На які групи по принципу дії поділяють ЗІЗОД?
2. У якому випадку застосовують фільтруючі ЗІЗОД?
3. У якому випадку застосовують ізолюючі ЗІЗОД?
4. Як поділяються респіратори по призначенню?
5. Як поділяються респіратори по конструктивному виконанню?
6. Дати визначення вентиляції.
7. Перечислити види вентиляції.

8. Визначення і принцип дії природної вентиляції.

2. ТЕОРЕТИЧНА ЧАСТИНА ЗАНЯТТЯ

2.1. Загальні відомості

Державний комітет України з промислової безпеки, охорони праці та гірничого нагляду наказом №3328 від 12.2007 р. затвердив «Правила вибору та застосування засобів індивідуального захисту органів дихання».

Згідно з ПРАВИЛАМИ започатковано виготовлення, поряд із старими зразками, ЗІЗОД за Європейськими стандартами.

Класифікація ЗІЗОД за принципом дії

За принципом дії ЗІЗОД поділяються залежно від способу забезпечення захисту на фільтрувальні та ізолювальні.

Фільтрувальні ЗІЗОД - пристрої, які очищують повітря, яке вдихається, від шкідливих речовин за допомогою фільтрів, що входять у конструкцію ЗІЗОД і містять поглинальні чи фільтрувальні матеріали. До таких пристроїв залежно від конструктивних особливостей належать **респіратори та фільтрувальні протигази.**

Фільтрувальні ЗІЗОД за умов, при яких вони можуть бути використані, повинні забезпечувати очищення повітря, що вдихається, до концентрацій шкідливих речовин, які не перевищують норми.

Фільтрувальні ЗІЗОД застосовують в умовах відомого складу та концентрації шкідливих речовин. Вони використовуються тільки при достатній кількості кисню в повітрі робочої зони (**не менше ніж 17% за об'ємом**). Їх не можна застосовувати при роботах у важкодоступних та погано провітрюваних приміщеннях малого об'єму: цистернах, колодязях, трубопроводах тощо.

Ізолювальні ЗІЗОД - такі, за допомогою яких органи дихання людини ізолюють від повітря робочої зони, а повітря для дихання надходить із зони, де повітря для дихання відповідає санітарним нормам (шлангові), або з джерела дихальної суміші, що є складовою частиною ЗІЗОД (автономні).

Вони мають систему подавання чистого повітря або кисню з незабрудненого джерела.

Ізолювальні ЗІЗОД застосовують у разі недостатньої об'ємної частки кисню (менше 17% , при роботах у замкнутому просторі та важкодоступних приміщеннях малого об'єму), у випадках невідомого складу або концентрації шкідливих речовин і/або коли потрібний вищий ступінь захисту, ніж можуть забезпечити фільтрувальні ЗІЗОД. До них відносяться шлангові протигази (ПШ -1, ПШ -2) і автономні дихальні апарати (ПД-46).

Класифікація ЗІЗОД за призначенням

За призначенням фільтрувальні ЗІЗОД ділять на:

- **протипилові (протиаерозольні)** - для захисту від різних аерозолів (дим, тумани, пил) шкідливих речовин;
- **протигазові (газозахисні)** - для захисту від газів і парів шкідливих речовин;
- **універсальні (газопилозахисні , протигазоаерозольні)** - для захисту одночасно від газів, парів і аерозолів шкідливих речовин.

Фільтри у фільтрувальних ЗІЗОД повинні забезпечувати за технічними характеристиками захист від аерозолів (протиаерозольні фільтри), газів/парів (протигазові фільтри) або одночасний захист від аерозолів і газів/парів (комбіновані фільтри).

Протигазові та комбіновані фільтри ЗІЗОД поділяють на марки (або типи), призначені для захисту від певних груп газів і парів.

Класифікація ЗІЗОД за конструктивними особливостями

Фільтрувальні ЗІЗОД складаються з двох основних конструктивних частин: пристрою, що забезпечує очищення повітря, яке вдихається (фільтр) і лицьової частини, що підводить чисте повітря до органів дихання.

За конструктивним оформленням усі фільтрувальні ЗІЗОД поділяються на два типи:

- **фільтрувальні півмаски**, у яких фільтрувальний елемент (ФЕ) одночасно є лицьовою частиною;
- **патронні**, що мають відокремлену лицьову частину і ФЕ.

Кожний із цих типів ЗІЗОД за характером вентилявання підмаскового простору поділяється на :

- **безклапанні** (респіратори), коли повітря, яке вдихається та видихається, проходить крізь ФЕ;
- **клапанні**, у яких повітря, яке вдихається та видихається, рухається різними шляхами завдяки системі клапанів вдиху та видиху. Клапанні респіратори відрізняються один від одного кількістю і розташуванням клапанів на півмасці.

Клапан видиху зменшує накопичення тепла і вологи в підмасковому просторі.

2.2. РЕСПІРАТОРИ ТИПУ «ФІЛЬТРУВАЛЬНА МАСКА»

Респіратори типу «фільтрувальна маска» - це легка півмаска, призначена для одноразового використання і виготовлена з фільтрувального матеріалу. Для кріплення на обличчі призначений головний гарнітур (гумовотканинні або тканинні стрічки, які прикріплені до півмаски).

Для виключення підсмоктування у ділянці перенісся призначений носовий затискач. Деякі моделі цього типу забезпечені клапаном видиху.

На даний час ще використовуються респіратори старого зразку (Лепесток -200, У2 – К).



Респіратор ШБ-1 Лепесток-200

Респіратор Лепесток -200 використовується для захисту органів дихання від різних вид аерозолів при наявності кисню в повітрі робочої зони не менше 17% за об'ємом.

Респіратор Лепесток -200 має вид кола. Щільне прилягання до обличчя в робочому стані досягається за допомогою гумового шнура, протягнутого по периметру круга, і носового затискача.

- Застосовується при концентраціях аерозолів у повітрі не більше 100мг/м куб.
- Ефективність очищення повітря від пилу 99,9%.
- Середній строк служби респіратора від 1 до 6 змін.

Респіратор не захищає від газів і парів шкідливих речовин, аерозолів органічних розбавників, а також не рекомендується для захисту від пилу високотоксичних і речовин, які легко загоряються (нафталін, йод).



Респіратор У2-К

- **Респіратор У-2К** призначений для індивідуального захисту органів дихання людини від різних видів пилу і аерозолів при концентраціях не більше 100мг/м куб.

Респіратор не захищає від газів і не застосовується при наявності кисню в повітрі робочої зони не менше 17% за об'ємом (колодязях, підвалах, цистернах).

При застосуванні респіраторів типу «фільтрувальна півмаска» у таких умовах строк придатності становить одну робочу зміну (6-8 годин), крім випадків, коли документами виробника встановлено інший строк. Ознакою виходу з ладу цих респіраторів є відчуття користувачем дискомфорту через збільшення опору диханню, підвищення температури та вологості в підмасковому просторі. Використання цих засобів має разовий характер.

Ознаками несправності респіраторів «фільтрувальна півмаска» є також механічне ушкодження, відрив елементів головного гарнітура, порушення герметичності клапана видиху.

*При застосуванні в умовах низької запиленості (до 50 мг/куб.м) для захисту від аерозолів шкідливих речовин низької токсичності дозволяється повторне використання респіраторів, крім випадків, коли документами виробника встановлено інше. У цьому разі **проводиться регенерація струшуванням у процесі роботи і між змінами.***

В даний час виготовляються респіратори нових зразків (згідно Європейських стандартів).

Виробники застосовують своє маркування ЗІЗОД згідно зі своїми нормативними актами.

Для прикладу наводимо респіратори торгівельно - промислової групи «Стандарт» (Україна).

Виробництво респіраторів здійснюється згідно з Європейськими стандартами (EN 149:2001) і українського варіанту ДСТУ EN 149:2003.

На даний час виготовляються дві серії респіраторів:

1. Респіратор **ПП Лепесток** з клапаном і без, ДСТУ EN 149:2003, клас захисту : 1,2,3;
2. Фільтруюча півмаска **Стандарт** з клапаном і без, ДСТУ EN 149:2003, клас захисту : 1,2,3.

Структура позначання респіратора в документації:

Стандарт 2 0 3 ДСТУ EN 149:2003 FFP2 NR

1 2 3 4 5 6 7

- 1 – тип респіратора (можливо **Стандарт**, або **ПП Лепесток**).*
- 2 – позначення класу захисту (можливі **1, 2, 3**).*
- 3 – наявність клапану видиху (**0** – без клапана, **1** – з клапаном).*
- 4 – вид фіксації (**1** – стрічка, **2** – стрічка з пряжкою, **3** – еластичний шнур).*
- 5 – ДСТУ EN – норматив, згідно з яким виготовлено респіратор.*
- 6 – маркування ступеня захисту - **FFP** (Filtering Face Protection) (можливі **FFP1, FFP2, FFP3**).*
- 7 – **NR** – одноразового застосування.*

Коротко про респіратори

Респіратори одноразового використання, призначені для індивідуального захисту органів дихання від шкідливих аерозолів (пилу, туману, диму) при наявності кисню в повітрі робочої зони не менше **17%** за об'ємом.

Область застосування:

- не більше **4 ГДК** для виробу **1-го класу захисту (FFP1)**
- не більше **12 ГДК** для виробу **2-го класу захисту (FFP2)**
- не більше **50 ГДК** для виробу **3-го класу захисту (FFP3)**

Наприклад:

ПП Лепесток 201- другий клас захисту, без клапана, вид фіксації – еластичний шнур.

ПП Лепесток 211 - другий клас захисту, з клапаном, вид фіксації – еластичний шнур.

ПП – протипилова півмаска.

 <p>Респіратор Стандарт 213 с клапаном</p>	 <p>Респіратор 3М 8822 FFP2 Серія «Комфорт» Компанія 3М</p>
---	---

 <p>Респіратор MASTERTOOL 82-0139 (Аналог У-2к)</p>	 <p>Респіратор 3М К112 (рівень захисту FFP2), Харків</p>
---	---

2.3. РЕСПІРАТОРИ ПАТРОННОГО ТИПУ

Усі респіратори патронного типу є клапанними, мають гумову півмаску і фільтруючі патрони. До них відносяться протипилові, протигазові ті універсальні респіратори.

2.3.1. Протипилові респіратори патронного типу (приклади)



Респіратор Пульс-К:
(аналог Айстра).
Компанія-виробник
Respiratory.kh. (Україна)



Респіратор Пульс-М
(аналог Ф-62Ш)
Компанія-виробник Respiratory.kh.
(Україна)



Півмаска РПА-ДЕ



Півмаска РПА-ДЕ - 2-го класу захисту, багаторазового використання. Забезпечує високий ступінь захисту від твердих і рідинних аерозолів.

Головний гарнітур з маскою з'єднується за допомогою поліпропіленової застібки. Еластичне кріплення на голові забезпечує суміщення з іншими засобами захисту: з окулярами, лицьовими щитками, касками.

До півмаски за допомогою *різьбового* кріплення приєднуються два фільтри – *протиаерозольні або протигазові або комбіновані.*

Клапани вдиху: 2 клапани вдиху розташовані по ходу вдихає мого повітря за фільтрами. Клапан видиху виключає пропуск повітря при вдиханні.

D – фільтри пройшли додатковий тест на проникнення доломітового пилю та здатні протягом тривалого періоду забезпечувати низький опір диханню.

Півмаску РПА-ДЕ можна застосовувати при тривалому виконанні робіт середньої важкості та важких робіт з запиленістю повітря робочої зони від 300мг/м куб. до 1000 мг/м куб., а також особливо важких робіт з запиленістю повітря робочої зони від до 1000 мг/м куб.

Півмаску РПА-ДЕ розрахована на застосування при наявності кисню в повітрі робочої зони не менше **17%** за об'ємом, розмір - 2-й,3-й

2.3.2. Протигазові та універсальні респіратори (приклад)

Протигазові та універсальні респіратори за конструкцією відносяться до **патронного типу**.



Респіратор протигазовий "Тополь"
A1P1 Mastertool 82-0146.(Україна).
(аналог РПГ-67)



Респіратор РУ-60 . Компанія
виробник Respiratory.kh.
(Україна). Клас захисту FFP1.



Респіратор РПГ-67



Респіратор РУ-60М

Респіратори старого зразку



Фільтр (протигазовий) змінний для респіратора "Тополь" К1Р1 Mastertool 82-0152.



Фільтр до респіратора РУ-60М "Тополь" Mastertool 82-0141.



Фільтри протигазові
SCOTT PRO2 ABE1



Фільтри комбіновані (універсальні)
SCOTT PRO2 A1P3

Маркування нових фільтрів аналогічне маркуванню фільтрів до протигазів (таблиця 1). Кольорові смуги на фільтрах і букви у назві фільтра несуть інформацію про певні гази, від яких вони захищають.

2.4. ФІЛЬТРУВАЛЬНІ ПРОТИГАЗИ

Промислові протигази складаються з лицьової частини (**панорамної маски або шолом-маски**), забезпеченої клапанами вдиху і видиху, та відокремлених **протигазових** або **скомбінованих фільтрів** (коробок різних габаритів), які приєднуються до неї безпосередньо або за допомогою дихального шланга. Панорамна маска або шолом-маска слугує не тільки для підведення очищеного повітря до органів дихання, але і для захисту очей і шкіри обличчя від впливу шкідливих речовин.

В даний час найчастіше використовуються маска Ш М П та панорамна маска ППМ-88 (ПМ-88).



Маска Ш М П застосовується для захисту від сильнодіючих отруйних речовин обличчя, голови, органів дихання в комплекті з відповідними фільтрами. Вона повністю закриває голову.



Панорамна маска ППМ-88

Панорамна маска ППМ-88 (ПМ-88) призначена для подачі очищеного повітря до органів дихання, а також для захисту осей і шкіри обличчя від шкідливих речовин.

Маска використовується у складі промислових фільтрувальних протигазів і ізолювальних шлангових протигазів ПШ.

Панорамна маска ППМ-88 (ПМ-88) складається із гумового корпусу з обтюратором, панорамного скла, переговорного пристрою, клапанної коробки, наголовника. Панорамне скло служить для полегшення людині в масці широко панорамного огляду. У масці є підмасочник, який перешкоджає запотіванню скла-корпусу і зменшує кількість вуглекислого газу у вдихаємому повітрі.

Наголовник служить для кріплення корпусу панорамної маски на голові людини. Наголовник складається із потиличної частини і п'яти лямок з пряжками.

Панорамна маска ППМ-88 (ПМ-88) випускається трьох розмірів.

ПЕРЕВАГИ ТА НЕДОЛІКИ МАСОК ДЛЯ ПРОТИГАЗУ

Шолом-маски протигазові

Переваги: Шолом-маска ШМП захищає від дії отруйних речовин і пилу не тільки органи дихання, очі і обличчя, але й голову. Вона має малу вагу (340 г.) і саму низьку вартість.

Недоліки: мала площа поля зору (42%) і відносно великий вміст CO₂ . Переговорний пристрій відсутній. Розміри маски суворо персоналізовані (всього існує 5 розмірів), які для уникнення негативних наслідків необхідно підбирати по розміру голови з особливою ретельно. Внаслідок цього затрудняється варіант передачі шолом-маски від одного робітника другому.

Панорамні маски протигазові

Переваги: Основна перевага протигазових панорамних масок - велика площа поля зору і можливість підгонки розміру маски за допомогою наголовних лямок. Всі маски мають переговорний пристрій. Самий розповсюджений тип панорамної маски це ППМ-88. Часто використовують ППМ-88 просто як маска від пилу.

Недоліки: Захист голови відсутній. Вага більше 500 г. Відносно велика вартість.

ФІЛЬТРИ ПРОТИГАЗОВІ (ДО ПРОТИГАЗІВ)

Згідно ГОСТ12.4.193: «Фільтри (коробки) протигазові призначені для захисту від газів, які рекомендовані виробником». ГОСТ 12.4.193 був розроблений (гармонізований) під Європейський стандарт EN141. Отже, типи газів, буквенно - цифрове маркування коробок протигазів у них однакові.

Назва «Фільтри протигазові» і «Коробки протигазові» формально ідентичні. Вони призначені для захисту від газів і парів (а с аерозольним фільтром і від аерозолів). Вони формально відрізняються в тому, що «Коробки протигазові» - це стара (Радянська) назва, а «Фільтри протигазові» - нова (гармонізована з Європейською). Але голова різниця - «Коробки протигазові» випускаються по старому ГОСТ12.4.122-83, а «Фільтри протигазові» по новому ДСТУ EN-14387 .

Незважаючи на зовнішню схожість конструкції і призначення виробів їх технічні характеристики кардинально відрізняються.

В даний час промисловість не випускає коробок для промислових протигазів старого зразка.

Фільтри для протигазу за Стандартом EN14387

(EN-14387 рос, EN-14387 укр.) маркуються наступним чином:

1. Маркування на фільтрах протигазових розпочинається написом типу "Бриз-3001"; "ИЗОД", "ФК(Г)-5М(Б), "ДОТ-320(600)", "ДОН" и т. д.

Розглянемо маркування, наприклад, фільтру ДОТ 460 А2В2Е2АХ.

Спочатку йдуть написи, які визначають завод-виробник, тобто є внутрішнім заводським маркуванням (заводські ТУ) і інформації про захисні властивості не несуть. В окремих випадках можна визначити приблизні розміри виробу (М – мала, В- велика, К – фільтри комбіновані, Г – фільтри протигазові).

2. Потім іде інформація за стандартом EN 14387. Вона представляє собою сполучення букв латинського алфавіту і цифр типу **А2В2Е2АХ**, **А2В3Е3Р3**, **А1В1Е1Р2**, **А2АХР3**.

Це маркування фільтрів для протигазу, яке відповідає Українським, Російським і Європейським Стандартам.

Це маркування точно визначає від яких типів газів захищає фільтр (про це свідчить відповідна буква). При яких концентраціях і потягом якого часу може захищати даний виріб свідчить цифра..

3. Крім напису їх розпізнавальною ознакою служать наклеєні на бокових поверхнях фільтрів смужки різних кольорів (кожній букві відповідає свій ідентифікаційний колір, таблиця 1).

4. Клас фільтра позначається цифрами:

- клас 1 – фільтри низької ефективності;
- клас 2 - фільтри середньої ефективності;

- клас 3 – фільтри високої ефективності.

Таблиця 1. Марки фільтрів для протигазів

Марка фільтрув. елементу	Відмінне забарвлення	Шкідливі р-ни, від яких забезпечується захист
Основні марки фільтрів		
P	Біла	<u>Аерозолі</u> (пил, дим, туман), бактерії і віруси
A	Коричнева	Органічні пари і гази з температурою кипіння > 65 ° C
B	Сіра	Неорганічні гази (<u>хлор</u> , <u>фтор</u> , <u>бром</u> , <u>сірководень</u> , <u>сірковуглець</u> , <u>хлорціан</u>), крім CO
E	Жовта	<u>Кислі гази</u> і пари <u>азотної кислоти</u>
K	Зелена	<u>Аміак</u> і <u>аміни</u>
Спеціальні марки фільтрів		
NO	Синя	<u>Оксиди азоту</u>
Hg	Червона	Органічні сполуки <u>ртуті</u> , пари ртуті
AX	Коричнева	Органічні пари з температурою кипіння <65 ° C
SX	Фіолетова	Від спеціальних речовин (<u>зарин</u> , <u>зоман</u> , <u>фосген</u> і ін.)
Reaktor	Помаранчева	Йод радіоактивний, метілодід радіоактивний і радіоактивні частинки
CO	Фіолетова	<u>Чадний газ</u> (CO) цифри позначають максимально допустиме збільшення маси фільтра

Типи фільтрів до протигазів



Фільтри можуть мати як один тип шкідливих речовин, так і декілька, практично в будь-якій комбінації.

Таблиця 2. Класи ефективності захисту фільтрів протигазів

Клас	Опис	ГДК, % об'ємний
1	Низької ефективності	0,1
2	Середньої ефективності	0,5
3	Високої ефективності	1

Приклад напису на фільтрі для протигазу: ДОТ 460 А2В2Е2АХ:

ДОТ 460 - фільтр для протигазу заводу «Сорбент». Ця напис є внутрішнім заводським маркуванням і не несе інформації про захисні якості фільтра.

A – захист від органічних газів і парів з температурою кипіння більше 65°C;
на фільтрі коричнева смуга;
2 – клас захисту 2;
B – захист від неорганічних газів; **на фільтрі сіра смуга;**
2 – клас захисту 2;
E – захист від кислих газів ; **на фільтрі жовта смуга;**
2 – клас захисту 2;
AX – захист від органічних парів з температурою кипіння менше 65°C.

2.5. РОЗРАХУНОК ВЕНТИЛЯЦІЇ ВИРОБНИЧИХ ПРИМІЩЕНЬ

Основною величиною для визначення параметрів вентиляційної системи і вибору необхідного вентиляційного обладнання є **повітрообмін (L, м³/год.)**.

Повітрообмін – це часткова або повна заміна забрудненого повітря в приміщенні свіжим і чистим зовнішнім.

В процесі обміну повітря в приміщенні об'єм повітря, що надходить в приміщення, повинен перевищувати об'єм повітря, що виділяється, не більш як на 10-15%. При цьому свіже повітря слід подавати в зону з найменшим виділенням забруднень і видалятися із зони з найбільшим виділеннями забруднень.

Якщо в приміщенні виділяється кілька шкідливих речовин однонаправленої дії, то для розрахунків обміну повітря підсумовують об'єм повітря, необхідний для розчинення кожної речовини до нешкідливих концентрацій.

При одночасному виділенні шкідливих речовин різнонаправленої дії, розраховують повітрообмін для кожного з них і приймають для розрахунку системи вентиляції найбільше його значення.

Для приміщення з нормальним мікрокліматом, без виділення шкідливих речовин, потрібний повітрообмін (потрібну продуктивність вентилятора) L (м³/год) визначають так:

$$L = n \cdot q, \quad (1)$$

де: n – кількість працівників;

q – витрата повітря на одного працюючого, м³/год.

Якщо на одного працюючого в приміщенні припадає менш ніж 20 м³ об'єму приміщення, то $q=30$ м³/год., якщо більше 20 м³, то $q=20$ м³/год.

Для приміщень з виділенням шкідливих речовин потрібний повітрообмін (потрібну продуктивність вентилятора) L (м³/год.) визначають за формулою:

$$L = k V, \quad (2)$$

де: V – об'єм приміщення, м³;

k – кратність повітрообміну, разів/год.

Кратність повітрообміну ($k=1,2,3,\dots, n$) показує, скільки разів за годину весь об'єм повітря в приміщенні замінюється свіжим, і визначається за формулою:

$$k = q_{\phi} / q_{\text{гдк}}, \quad (3)$$

де: q_{ϕ} – фактична концентрація шкідливих речовин, мг/м³;

$q_{\text{гдк}}$ – гранично-допустима концентрація шкідливих речовин, мг/м³.

Якщо відома кількість виділень (пилу, газів) в мг/год., потрібний повітрообмін L (м³/год.) розраховують за формулою:

$$L = G / (q_{\text{гдк}} - q_0), \quad (4)$$

де: G – кількість виділень шкідливих речовин в повітрі приміщення, мг/год.;

$q_{\text{гдк}}$ – гранично - допустима концентрація шкідливих речовин, мг/м³;

q_0 – концентрація шкідливих речовин, що надходить у приміщення з чистим повітрям, мг/м³.

Таблиця 3.

Допустимі концентрації пилу у приміщенні

Рід пилу	ГДК пилу, мг/м ³
Пил цементу, глини і їх суміші без двоокису кремнію SiO ₂	6
Пил мучний, зерновий, дерев'яний з 10% вмістом SiO ₂	4
Пил мучний, зерновий, дерев'яний з вмістом більше 10% SiO ₂	2
Пил корундовий і карборундовий	5
Пари гексахлорану	0,1
ДДТ	0,1
Тіофос	0,05

Таблиця 4.

Допустима концентрація газів і парів рідин

Гази і пари	ГДК, мг/м ³
Аміак	20
Ацетон	200
Бензин паливний	100
Гас	300
Окис вуглецю	20
Бензол	20
Хлор	1
Сірководень	10
Соляна кислота	5
Сірчана кислота	1

Для приміщень з природною вентиляцією розраховують розміри витяжних труб і їх кількість.

Площу поперечного перерізу S (м²) витяжних труб обчислюють за формулою:

$$\sum S_{\text{тр}} = L / 3600 \cdot V_{\text{п}}, \quad (5)$$

де: L – потрібний повітрообмін, м³/год.;

$V_{\text{п}}$ – швидкість руху повітря в трубі, м/с.

Швидкість руху повітря в трубі визначаємо по формулі:

$$V_{\text{п}} = \mu \sqrt{\Delta H / \rho z}, \quad (6)$$

де: μ – коефіцієнт, що характеризує опір труби. Він залежить від форми труби, матеріалу, з якого її виготовлено, та інших факторів ($\mu=0,5\dots0,6$);

Повітря пересувається по витяжних трубах за рахунок різниці в густині зовнішнього і внутрішнього повітря. Внаслідок цієї різниці на вході і виході вентиляційної труби створюється різниця тиску, яку можна визначити за формулою:

$$\Delta H = 9,8 h (\rho_z - \rho_{п}), \quad (7)$$

де: h – відстань від середини нижнього отвору, в який поступає свіже повітря, до середини верхнього отвору, з якого видаляється забруднене повітря), м;

ρ_z – щільність зовнішнього повітря, кг/м³;

$\rho_{п}$ – щільність повітря всередині приміщення, кг/м³;

Кількість труб визначають з відношення:

$$n = \sum S_{тр} / S_1, \quad (8)$$

де: S_1 – площа поперечного перерізу однієї труби, м².

3. ПРАКТИЧНА ЧАСТИНА

3.1. Вивчення методики визначення розмірів ЗІЗОД

ЗІЗОД виготовляються різних розмірів для більш точного їх прилягання до голови й обличчя. До них належать фільтрувальні патронні респіратори і протигази, а також шлангові дихальні апарати з лицьовими частинами у вигляді шолома-маски або панорамної маски.

Респіратори типу «фільтрувальна півмаска» є безрозмірними і підбираються тільки примірянням або приладнанням.

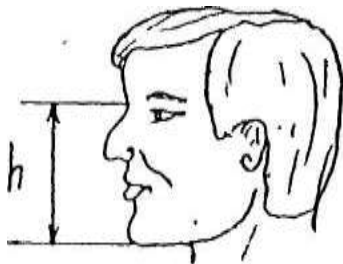
Якщо відповідний тип ЗІЗОД не забезпечує необхідного прилягання до обличчя, то цей розмір або тип ЗІЗОД не повинен застосовуватися.

Підбір розмірів лицьових частин патронних респіраторів і протигазів проводять індивідуально на підставі результатів вимірів голови .

А) Визначення розміру респіраторів патронного типу

Півмаски до даних респіраторів виготовляють 3-х розмірів: 1,2,3.

Розмір півмаски респіраторів вибирають по відстані **h** між найбільшим заглибленням перенісся і самої низької точки підборіддя



При висоті обличчя **h** до 109 мм – маска 1-го розміру, якщо висота обличчя в межах 109-119мм – 2-го розміру, а при висоті обличчя більше 119мм – 3-го розміру.

Для перевірки правильності вибраного розміру респіратора необхідно:

- надіти респіратор;
- зробити глибокий вдих;
- закрити рукою вдихальний клапан,
- зробити різкий видих,
- зробити висновок: якщо півмаска роздувається і повітря не виходить із півмаски, то розмір респіратора підбрано правильно.

Б) Визначення розміру шолом-маски ШМП

Шолом-маски виготовляють 5-ти розмірів: 0,1,2,3,4 (наявність букви «У» означає - тонка.

Визначити розмір шолом-маски ШМП можна по результатам вимірювання голови: голову вимірюють по колу через підборіддя, по щоках і через вершину голови.

Таблиця 5. Розміри маски ШМП

	Розмір маски ШМП, (вертикальний обхват голови, см.).				
	0	1	2	3	4
Ш М П	до 63	63,5-65,5	66-68	68,5-70,5	більше 71

Правильно надіти шолом-маску протигазу Ш М П потрібно наступним чином. Потрібно взяти маску двома руками за підборідочну частину так, щоб великі пальці були ззовні, а решта – всередині шолом-маски. Після цього надівати маску протигазу починаючи з підборіддя і закінчуючи потиличною частиною. Перевірити й відкоригувати правильність розташування скла для очей, убрати перекося і складки гуми. Правильно надіта маска не повинна викликати серйозного дискомфорту.

3.2. Вибір типу ЗІЗОД в залежності від умов праці (умови задає викладач)

ЗІЗОД вибирають за об'ємною часткою кисню, складом і концентрацією забруднювальних речовин у повітрі робочої зони.

Для належного вибору оцінюють об'ємну частку кисню у повітрі робочої зони. Це дає змогу обґрунтовано вибрати тип ЗІЗОД.

Фільтрувальні ЗІЗОД застосовують при об'ємній частці кисню у повітрі робочої зони не менше ніж 17% і при обмеженому та відомому складі шкідливих домішок. При об'ємній частці кисню до 17%, при роботах у важкодоступних місцях обмеженого об'єму (у цистернах, колодязях, підвалах, трубопроводах і т.п.) застосовують ізолювальні ЗІЗОД.

Фільтрувальні ЗІЗОД не застосовують також, якщо склад шкідливих речовин у повітрі і їх концентрація невідомі, а також коли паро - чи газоподібна шкідлива речовина не має яскраво

виявлених ідентифікаційних властивостей, таких як смак або запах. У цих випадках також застосовують ізолювальні ЗІЗОД.

Вибирають тип ЗІЗОД за призначенням, для чого проводять ідентифікацію шкідливої речовини, а також складають відомості про її концентрацію в повітрі робочої зони на базі санітарно - гігієнічних досліджень: у вигляді аерозолю (пилу, диму, туману) застосовують протипилові (протиаерозольні) ЗІЗОД; якщо у вигляді газу або пари - застосовуються протигазові ЗІЗОД; якщо присутні газ (пара) і аерозоль одночасно застосовують газопилозахисні ЗІЗОД.

Хімічний склад газоподібних речовин обумовлює марку (тип) протигазового або комбінованого фільтра (патрона або коробки).

Маркування та призначення протигазових фільтрів до промислових протигазів наведено в табл. 1.

Таблиця 6. Результати вибору ЗІЗОД

Назва шкідливої речовини	Концентрація шкідливої речовини, мг/м ³	ГДК шкідливої речовини, мг/м ³	Кількість кисню в повітрі, %	Температура повітря, t ⁰ C	Вологість, %	Тип, марка ЗІЗОД
1	2	3	4	5	6	7

Одержати завдання у викладача, в якому будуть вказані дані по 6-ти пунктам. Студенту потрібно підібрати тип і марку ЗІЗОД. Записати у звіт до таблиці (пункт 7) результат роботи

3.3. Вивчення методики розрахунку потреби ЗІЗОД

Вибір ЗІЗОД повинен здійснюватись з урахуванням складу і стану повітряного середовища, характеру виробничого процесу і умов праці.

Вибір ЗІЗОД проводять у такій послідовності:

1. Вияснити, від якої шкідливої речовини потрібно захищатися (від пилу, газів чи від пилу та газів одночасно).

2. Визначити, у скільки разів фактична концентрація шкідливої речовини перевищує ГДК. Якщо ця цифра буде більше 1, потрібно захищатися.
3. Якщо потрібно захищатися від пилу, необхідно вибирати протипилові респіратори типу фільтруючих масок або патронного типу з урахуванням умов праці (температури, вологості, фактичної концентрації пилу).
4. Якщо потрібно захищатися від газів, необхідно вибирати протигазові респіратори з маркою патронів, які захищають від даного газу.
5. Якщо потрібно захищатися від пилу і газів одночасно, необхідно вибирати універсальні респіратори з маркою патронів, які захищають від даного газу.

Примітка: якщо фактична концентрація газів буде перевищувати ГДК більше ніж в 10 разів, необхідно вибирати фільтруючий протигаз з відповідною маркою фільтруючої коробки. Якщо додатково потрібно захищатися від пилу, фільтруюча коробка має бути з білою смугою, а якщо фільтри європейського типу, потрібно вибирати їх з додатковим аерозольним фільтром.

При визначенні загальної кількості ЗІЗОД необхідно враховувати, що вони надходять без запасних фільтрів і патронів, тому їх замовляють додатково (за розрахунками).

Застосування пестицидів і мінеральних добрив здійснюється спеціально навченою бригадою. Кількість робітників у такій бригаді залежатиме від об'єму роботи в господарстві. Нормативний термін захисту ЗІЗОД від шкідливих речовин залежить від їх концентрації. Тому потрібно робити запас ЗІЗОД для робітників бригади на рік. Заявки на потрібну кількість ЗІЗОД подає безпосередній керівник робіт інженеру з охорони праці, який робить загальну заявку на потребу ЗІЗОД для господарства.

Потрібну кількість ЗІЗОД (або пар патронів до респіраторів) на рік розраховують за формулою:

$$П = Р \times Т_{Р} / Т_{Н} \text{ (шт.) ,}$$

де: П – потреба;

Р – кількість робітників, які одночасно працюють у ЗІЗОД за рік у даному ЗІЗОД;

T_p – час роботи у даному ЗІЗОД;

T_H – нормативний термін захисту даним ЗІЗОД залежно від умов праці.

3.4. Рішення задач по розрахунку потреби ЗІЗОД для бригади

Задача 1.

Розрахувати потребу в запасних фільтрах до респіратора «Пульс-К» («Айстра – 2») для бригади механізаторів у складі 4-х осіб на рік за умови, що в ЗІЗОД вони працюють упродовж року приблизно 40 годин. Робота механізаторів відноситься до роботи середньої важкості.

Задача 2.

Розрахувати потребу в запасних патронах марки К до респіраторів «Тополь А1Р1» (ПРГ-67) для бригади механізаторів у складі 4-х осіб на рік за умови, що в ЗІЗОД вони працюють упродовж року приблизно 40 годин.

3.4. Рішення задач на розрахунок вентиляції виробничих приміщень

1. Визначити необхідний повітрообмін в приміщенні без виділення шкідливих речовин для забезпечення працездатності працівників, якщо відомо, що об'єм приміщення 180 м^3 , а в приміщенні працює 10 робітників.

2. Визначити необхідний повітрообмін в приміщенні з виділенням шкідливих речовин для забезпечення працездатності робітників, якщо відомо, що об'єм приміщення 180 м^3 . В приміщенні виділяється аміак з концентрацією 55 мг/м^3 . ГДК аміаку 20 мг/м^3 .

3. Визначити загальну площу витяжних каналів для забезпечення природної вентиляції складу, якщо відомо, що необхідно забезпечити повітрообмін $1200 \text{ м}^3/\text{год}$. Висота складу 3 м, щільність повітря на складі $1,2 \text{ кг/м}^3$, щільність зовнішнього повітря $1,4 \text{ кг/м}^3$.

Таблиця 7. Час захисту фільтрів протипилових респіраторів

залежно від умов праці, год.

Марки респіраторів	Концентрація пилу в повітрі					
	25 мг/м ³		100 мг/м ³		300 мг/м ³	
	Робота легка і середньої важкості	Тяжка робота	Робота легка і середньої важкості	Тяжка робота	Робота легка і середньої важкості	Тяжка робота
Пульс-К Айстра-2	80	40	40	20	8	4
Пульс-М Ф-62Ш	50	25	15	6	4	1,5
У-2К MASTERTO OL	16	5	3	1	0,5	0,3

Таблиця 8. Час захисної дії фільтруючих патронів проти газових і універсальних респіраторів по контрольним шкідливим речовинам

Марка патрона	Шкідлива речовина	Кратність перевищення ГДК	Час захисної дії, хв; не менше	
			Тополь А1Р1 РПГ-67	РУ-60М «Тополь» РУ-60М
А	Бензол	1000	60	30
В	Сірководень	200	50	30
Е	Азотна кислота	500	1200	900
К	Аміак	100	30	20

4. ОФОРМЛЕННЯ ЗВІТУ

Звіт повинен містити:

- назву роботи;
- теоретичну частину: пункти 2.1, 2.2, 2.3, 2.4, 2.5;
- практичну частину : пункти 3.1А, 3.1Б, 3.3, заповнену таблицю 6, умови задач з рішеннями.

5. ЗАХИСТ ЗВІТУ

При захисті звіту викладач перевіряє правильність оформлення звіту і проводить співбесіду за контрольними питаннями.

Контрольні питання

1. В яких випадках застосовують фільтруючі й ізолюючі ЗІЗОД?
2. Дати характеристику протипилових респіраторів.
3. Дати характеристику протигазових респіраторів.
4. Призначення фільтрів та їхні марки.
5. Що називається кратністю повітрообміну?
6. Як визначити потрібний повітрообмін по коефіцієнту кратності повітрообміну?

ПРАКТИЧНЕ ЗАНЯТТЯ 6. ЕЛЕКТРОБЕЗПЕКА

МЕТА ЗАНЯТТЯ:

- закріпити та поглибити знання про дію електричного струму на організм людини, умови, види та ступені ураження електричним струмом;
- ознайомитися із заходами та засобами захисту від ураження електричним струмом;
- провести дослідження електробезпеки трифазних мереж змінного струму напругою до 1000 В;
- закріпити та поглибити знання про будову та принцип дії захисного заземлення та занулення електроустановок.
- провести дослідження дії захисного заземлення та занулення у електроустановках із заземленою нейтраллю.

МАТЕРІАЛЬНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ: лабораторна установка для дослідження електробезпеки мереж змінного струму, лабораторна установка для дослідження заземлення та занулення електроустановок, стенд «Трифазні мережі змінного струму», схеми, слайди, електрозахисні засоби, відеофільм «Електробезпека».

ПЛАН ПРОВЕДЕННЯ ЗАНЯТТЯ:

1. **Опитування студентів** по матеріалу заняття, заслухати реферат студента за тематикою заняття та провести його обговорення
2. **ТЕОРЕТИЧНА ЧАСТИНИ ЗАНЯТТЯ:** студенти з допомогою викладача поглиблено вивчають питання електробезпеки та технічні засоби захисту від ураження електричним струмом, будову та принцип дії захисного заземлення та занулення електроустановок.
3. **ПРАКТИЧНА ЧАСТИНА:** дослідження електробезпеки трифазних мереж змінного струму та дії захисного заземлення та занулення у електроустановках із заземленою нейтраллю.

4. ОФОРМЛЕННЯ ЗВІТУ ЗА ЗАНЯТТЯ.

5. ЗАХИСТ ЗВІТУ

МЕТОДИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ СТУДЕНТАМ ЩОДО ПІДГОТОВКИ ДО ЗАНЯТТЯ

При підготовці до заняття студентам потрібно вивчити матеріал лекції 6, теоретичну частину до даного заняття п.п. 2.3, 2.4, 2.5, питання самостійної роботи з теми 8 та законспектувати основні положення відповідно змісту звіту. Підготувати звіт відповідно з пунктом 4 (Оформленням звіту) з підготовленими таблицями для запису результатів дослідження.

МЕТОДИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ ЩОДО ПРОВЕДЕННЯ ЗАНЯТТЯ

Послідовність проведення заняття може бути наступною:

1. На початку заняття показати фрагменти відеофільму «Електробезпека».
2. Потім обговорити 1-6 питання плану.
3. Потім заслухати 1 реферат, провести їх обговорення.
4. Потім обговорити 7-8 питання плану.
5. Потім провести дослідження електробезпеки трифазних мереж змінного струму.
6. Потім провести дослідження дії захисного заземлення та занулення у електроустановках із заземленою нейтраллю.
7. Оформити звіт за лабораторну роботу; захистити звіт.

ХІД ЗАНЯТТЯ

1. ОПИТУВАННЯ СТУДЕНТІВ ПО МАТЕРІАЛУ ЗАНЯТТЯ

Питання для опитування та обговорення:

1. Дати визначення електробезпеки.
2. Причини ураження людини електричним струмом.
3. Дати характеристику мережам змінного струму.

4. Дія електричного струму на організм людини. Порогові значення сили струму.
5. Умови ураження людини в мережі з ізольованою нейтраллю.
6. Умови ураження людини в мережі з заземленою нейтраллю.
7. Що називається кроковою напругою.
8. Принцип дії захисного заземлення електроустановок.
9. Принцип дії захисного занулення електроустановок.

Тем реферату:

1. Організаційні та технічні заходи захисту від ураження електричним струмом. Електрозахисні засоби.

Методичні рекомендації студентам щодо підготовки реферату:

При доповіді реферату необхідно висвітлити: перерахувати організаційні заходи щодо забезпечення електробезпеки, перерахувати основні технічні заходи; перерахувати основні та додаткові засоби захисту від ураження електричним струмом.

2. ТЕОРЕТИЧНА ЧАСТИНА

2.1. Загальні відомості

Сучасне агропромислове виробництво органічно пов'язане з широким застосуванням електричної енергії.

У сільському господарстві найбільше розповсюджені мережі напругою 380/220 В.

Трьохфазний струм виробляються трьохфазними генераторами. Статорні і роторні обмотки генератора розміщені в просторі під кутом 120° (рис.1). Одні кінці обмоток з'єднані між собою. Точка з'єднання називається **нульовою точкою** або **нейтраллю** генератора.

Вихідні напруги знімаються зі статорних обмоток відносно нульової точки (нейтралі). Дані виходи називаються фазами і позначаються буквами –

А, В, С. Якщо є вихід з нульової точки, він називається нульовим (нейтральним) проводом і позначається буквою – **N**.

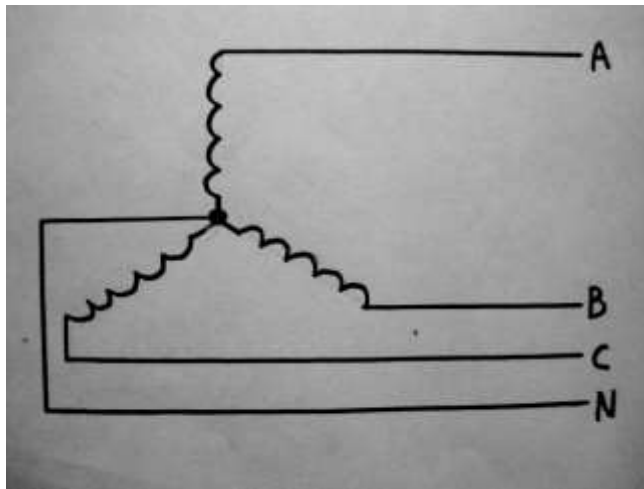


Рисунок 1 - Розміщення обмоток генератора

Генератори на електростанціях виробляють напруги в сотні тисяч вольт. Такі напруги по лініях високовольтних передач подаються до споживачів, де через понижуючі трансформатори отримується напруга 380/220В. На електричних схемах трьохфазні трансформатори позначають так, як показано на рис. 2.

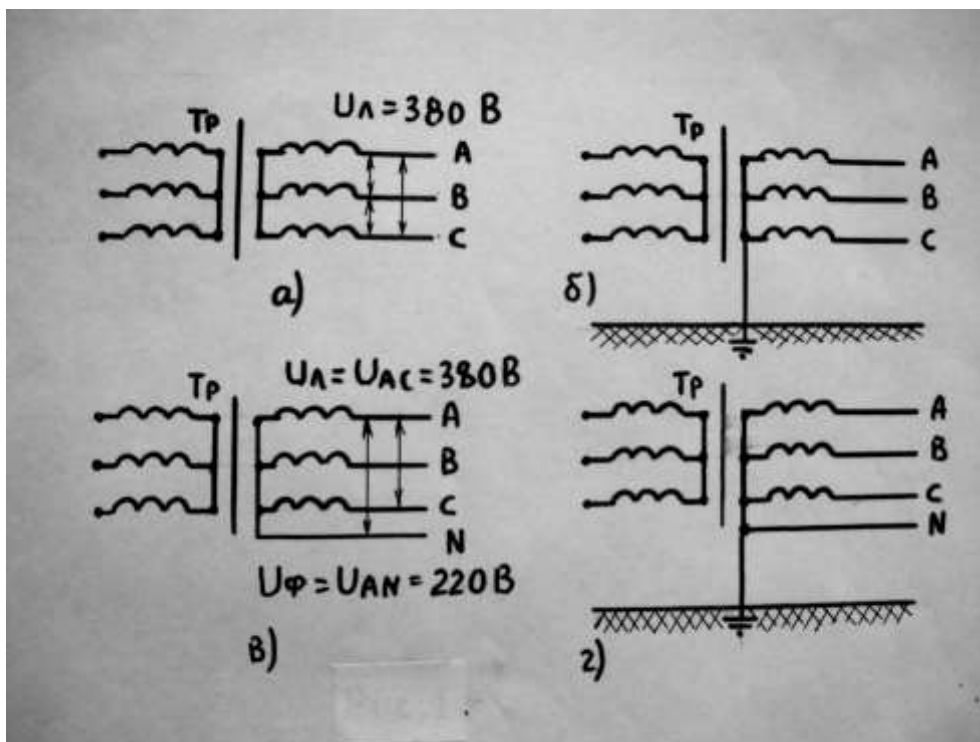


Рисунок 2 - Типи мереж трифазного струму

В залежності від режиму нейтралі та наявності нульового проводу трифазні мережі можуть бути: трьохпровідні з ізолюваною та заземленою нейтраллю (рис. 2 а, б) і чотирьохпровідні з ізолюваною та заземленою нейтраллю (рис.2 в, г).

Чотирьохпровідна мережа з заземленою нейтраллю – це наша державна мережа.

Ізолювана нейтраль – це нейтраль генератора чи трансформатора, яка не має зв'язку з землею.

Глухо заземлена (заземлена) нейтраль – це нейтраль генератора чи трансформатора, яка має зв'язок з землею.

Напруга між фазними проводами $/U_{AB}, U_{AC}, U_{BC}/$ називається лінійною і позначається U_L . Напруга між фазними проводами та нейтраллю $/U_{AN}, U_{BN}, U_{CN}/$ називається фазною і позначається U_ϕ .

Для електричної мережі напругою 380/220 В

$$U_{AB} = U_{AC} = U_{BC} = U_L = 380\text{В}; U_{AN} = U_{BN} = U_{CN} = U_\phi = 220\text{ В.}$$

На рис.3 показано, чому лінійна напруга $U_L = 380\text{В}$.

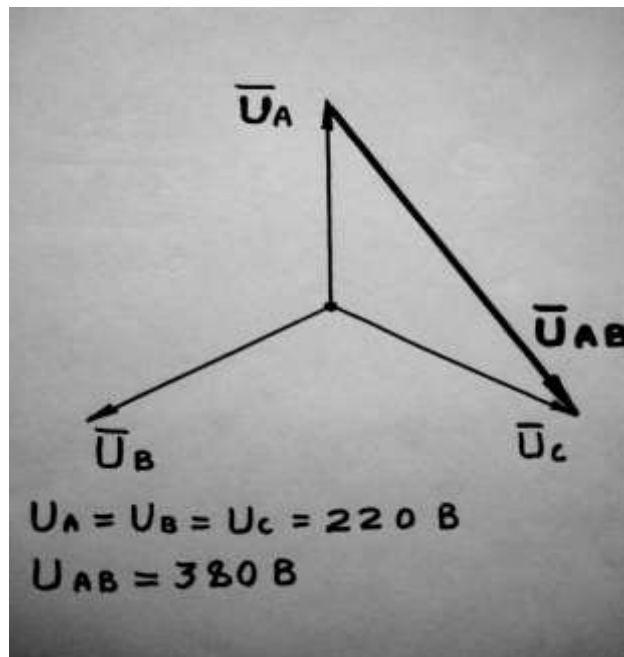


Рисунок 3 - Пояснення величини лінійної напруги

2.2. Дія електричного струму на організм людини та тварини

Дія електричного струму на організм людини та тварини проявляється у складних формах. Проходячи через організм людини, електричний струм спричиняє **термічну** (нагрівання та опіки окремих ділянок тіла, кровоносних судин), **хімічну** (розклад плазми і крові) та **біологічну** (подразнення і збудження живих тканин організму) дію. Найбільшу небезпеку викликає електричний удар.

Електричним ударом називають таку дію електричного струму на організм, при якій настає збудження тканин тіла, що супроводжується судорожними скороченнями м'язів.

Залежно від наслідків, електричні удари бувають чотирьох ступенів: 1 – судорожне скорочення м'язів без втрати свідомості; 2 – судорожне скорочення м'язів із втратою свідомості, але при наявності дихання і роботи серця; 3 – втрата свідомості і порушення серцевої діяльності або дихання; 4 – стан клінічної смерті.

Стан клінічної смерті характеризується відсутністю всіх ознак життя: людина не дихає, серце її не працює, больові подразнення не викликають ніяких реакцій, зіниці очей різко розширені, не реагують на світло. Життя організму в цей період повністю не припиняється, що дає можливість оживити організм. Тривалість клінічної смерті призначається часом з моменту припинення серцевої діяльності і дихання до початку загибелі клітин кори головного мозку. У більшості випадків може досягати 7-8 хв. Потім настає клінічна смерть, коли припиняються біологічні процеси в клітинах організму і розпадаються білкові структури.

При тяжких наслідках електричного удару може виникнути фібриляція серця, тобто хаотичне швидке скорочення волокон серцевого м'яза, і воно перестає перекачувати кров по судинах. Фібриляція продовжується декілька хвилин, після чого настає повна зупинка серця.

Важкість ураження електричним струмом залежить від ряду факторів: електричного опору тіла людини, сили та виду струму, тривалості дії, частоти змінного струму, шляху проходження через тіло, індивідуальних властивостей людини.

Опір живого організму електричному струму залежить від багатьох факторів, в тому числі від стану шкіри, фізіологічних факторів і навколишнього середовища.

Опір тіла людини $R_{л}$ складається із опору рогового шару (шкіри) $R_{ш}$ та опору тканин $R_{т}$ ($R_{л} = R_{ш} + R_{т}$). Опір тканин $R_{т} = 1000 \text{ Ом}$.

Опір рогового шару залежить від вологості шкіри, її забруднення, місця прикладання, площі контакту шкіри з струмоведучими ділянками. При розрахунках вибирають найгірший випадок і опір тіла людини приймають $R_{л} = 1000 \text{ Ом}$.

Сила струму, що проходить через тіло людини, є головним фактором, від якого залежить наслідок ураження.

Для характеристики дії електричного струму на людину встановлено три порогових значення сили струму:

- **пороговий відчутний струм (до 1,5 мА)** – найменша сила струму, що викликає при проходженні через тіло людини відчутні подразнення;
- **пороговий невідпускаючий струм (25мА)** – це сила струму, що викликає судорожні скорочення м'язів руки, в якій знаходиться провідник;
- **пороговий фібриляційний струм (50 мА)** – це сила струму, що викликає фібриляцію серця. Сила струму, що проходить через тіло людини, визначається за формулою: $I_{л} = U_{д} / R_{л}$,

де: $U_{д}$ – напруга дотику;

$R_{л}$ – опір тіла людини.

При силі електричного струму 90-100 мА настає параліч дихання, а при тривалості такої сили струму 3с і більше – параліч серця.

Важливе значення має шлях проходження струму через тіло людини. Найбільша небезпека виникає при безпосередньому проходженні струму через життєво важливі органи (серце, легені, головний мозок).

2.3. Умови ураження людини електричним струмом

Важкість ураження електричним струмом залежить від виду електричної мережі і характеру дотику людини до струмоведучих частин.

Ураження людини електричним струмом можливе тільки тоді, коли вона стає елементом замкнутого електричного ланцюга і через неї буде проходити електричний струм більший допустимого.

Схеми включення людини в електричний ланцюг можуть бути різними. Частіше відбувається однофазне включення людини між фазними проводами та землею, двофазне – між двома фазними проводами і потрапляння під крокову напругу у зоні розтікання струму.

Струм через людину, яка торкається фази, залежить від ізоляції $R_{із}$ та ємності фаз відносно землі. Величина цих параметрів залежить від ліній електричних мереж та від середовища, у якому експлуатується електрообладнання.

2.3.1. Однофазне включення людини у електричну мережу

Однофазне включення виникає при дотику людини до струмоведучих частин однієї фази електрообладнання, яка знаходиться під напругою. Важкість ураження в цьому випадку залежить від режиму роботи нейтралі джерела постачання.

А. Мережі з ізолюваною нейтраллю

Людина, яка доторкнулася до однієї фази (на рис.4 до фази С), буде підключена до інших фаз через опори ізоляції цих фаз відносно землі $R_{ізА}$, $R_{ізВ}$, $R_{із0}$. У цьому випадку людина потрапляє під лінійну напругу $U_{л}$.

Силу струму, що проходить через тіло людини, можна визначити за формулою:

$$I_{\text{люд}} = U_{\text{л}} / (R_{\text{люд}} + R_{\text{взуття}} + R_{\text{підлоги}} + R_{\text{землі}} + R_{\text{ізол}}) / 3$$

Якщо при найбільш несприятливих умовах прийняти, що $R_{\text{в}} = R_{\text{п}} = R_{\text{з}} = 0$, то отримаємо:

$$I_{\text{люд}} = U_{\text{л}} = R_{\text{люд}} + R_{\text{із}} / 3.$$

Отже, ізоляція струмоведучих частин є одним із основних засобів захисту від ураження струмом у трифазних мережах з ізолюваною нейтраллю.

Б. Мережі з заземленою нейтраллю

Людина, доторкнувшись до однієї фази (на рис. 5 до фази С), буде підключена між цією фазою і землею. У цьому випадку людина потрапляє під фазну напругу $U_{\text{ф}}$.

Силу струму, що проходить через тіло людини, можна визначити за формулою:

$$I_{\text{люд}} = U_{\text{ф}} / (R_{\text{люд}} + R_{\text{взуття}} + R_{\text{підлоги}} + R_{\text{о}}),$$

де: $U_{\text{ф}}$ – фазна напруга мережі, В;

$R_{\text{взуття}}$, $R_{\text{підлоги}}$, $R_{\text{о}}$ – відповідно опори взуття, підлоги, заземлення нейтралі, Ом.

Причому, сила струму, що проходить через тіло людини, не залежить ні від опору ізоляції, ні від ємності фаз відносно землі. Цю ***силу струму можна значно зменшити застосуванням ізолюючих підставок, гумових килимів, діелектричних калош тощо.***

2.3.2. Двофазне включення людини в електричну мережу

Двофазне включення виникає при одночасному дотику людини до двох різних фаз електричної мережі (рис.6). При цьому людина попадає під лінійну напругу мережі. Сила струму не залежить від схеми мережі, режиму роботи нейтралі джерела постачання і ізоляції фаз, і буде становити:

$$I_{\text{люд}} = U_{\text{л}} / R_{\text{люд}}.$$

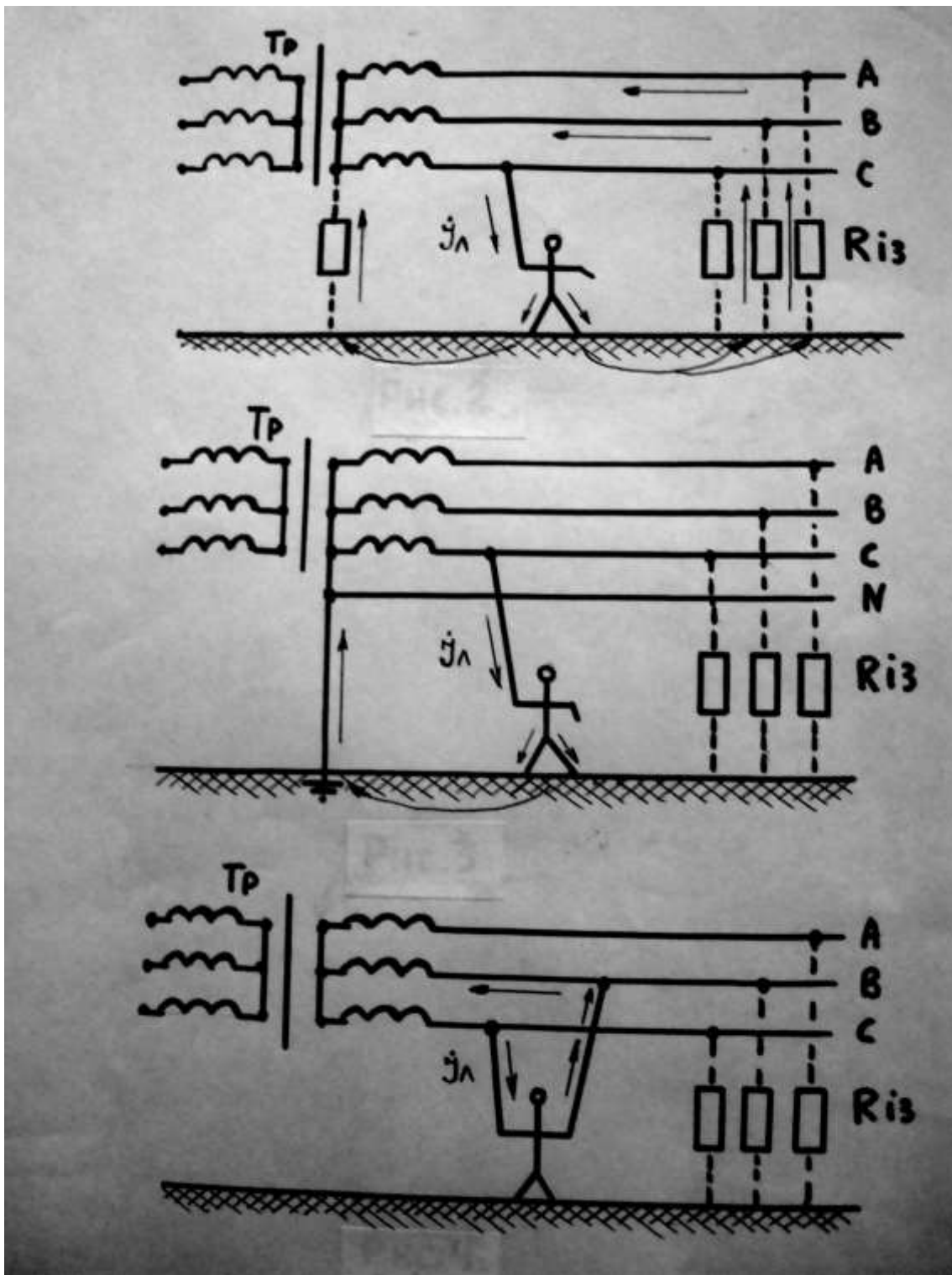


Рисунок 4 – а) Однофазне доторкання в мережі з ізолюваною нейтраллю
 б) Однофазне доторкання в мережі з заземленою нейтраллю
 в) Двофазне включення людини в електричну мережу

2.3.3. Крокове включення

Напряга кроку – напруга між двома точками на поверхні землі, які знаходяться одна від одної на відстані кроку і на яких одночасно стоїть людина.

Коли обривається електричний провід і падає на землю, коли пробивається ізоляція на заземлений корпус електрообладнання, коли ударяє блискавка, людина може потрапити під крокову напругу в зоні розтікання електричних зарядів. В місці контакту електричного проводу з землею потенціал землі найбільший і дорівнює потенціалу проводу. Електричні заряди будуть розтікатися в усі сторони рівномірно.

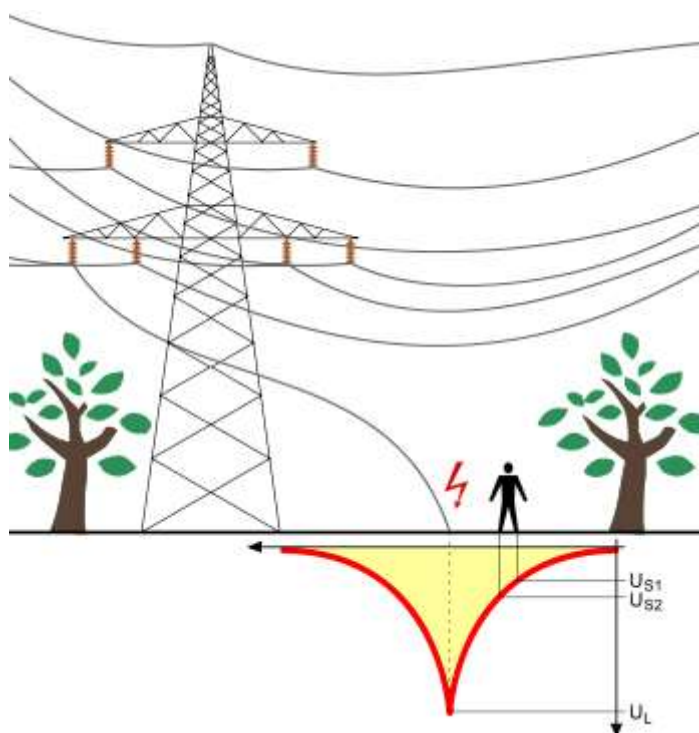
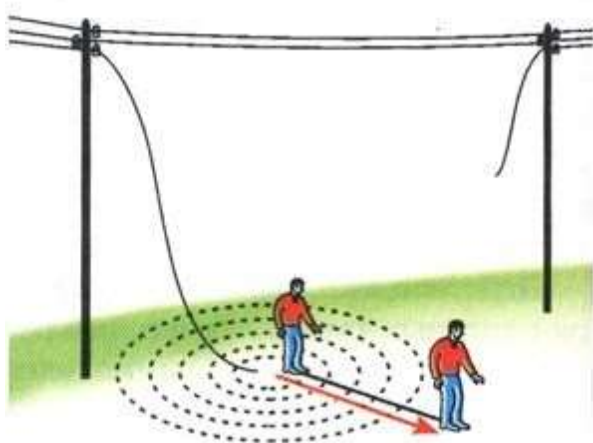


Рисунок 5 – Крокова напруга

При знаходженні людини в зоні розтікання електричних зарядів, її ноги будуть на різних віддальх від місця аварії, тобто в точках з різними потенціалами. **Різниця цих потенціалів є крокова напруга.** Вона найбільша біля місця аварії і зменшується при віддаленні. На відстані 20 м крокова напруга практично дорівнює нулю. При збільшенні кроку крокова напруга зростає, тому виходити із зони дії крокової напруги потрібно короткими кроками чи стрибками на двох ногах. Особливо небезпечна крокова напруга для великих тварин, у яких відстань між передніми та задніми ногами більша, ніж у людини.

Дотик людини до корпусу ушкодженого обладнання або до корпусу обладнання, з'єднаного з ушкодженим загальним колом заземлення, зумовлює потрапляння людини під напругу дотику. Під напругу дотику людина потрапляє, коли стоїть на ґрунті і торкається заземленого корпусу обладнання, який опинився під напругою. Напруга дотику дорівнює різниці між потенціалом корпусу, якого торкається людина, і потенціалом ґрунту в точці, де стоїть людина.

Напруга дотику – це напруга між двома точками кола електричного струму, яких одночасно торкається людина, і дорівнює різниці потенціалів корпусу і точок поверхні ґрунту, де знаходяться ноги людини.

«Правила безпечної експлуатації електроустановок споживачів» за наявності замикання на землю забороняють наближатися до місця замикання ближче 8 м поза приміщенням і 4 м в приміщенні без застосування засобів захисту – діелектричні боти, калоші, суха дошка тощо.

2.4. Принцип дії захисного заземлення

Металеві корпуси електроустановок (електродвигуни, електротранспортери та інші) при виготовленні добре ізолюють від струмоведучих частин і є безпечними при обслуговуванні. Але

пошкодження ізоляції може привести до того, що корпус електроустановки, а через нього уся машина та обслуговуючий персонал можуть виявитися під напругою.

Якщо при цьому людина має контакт з землею, то вона може отримати електричну травму. Тому правила улаштування електроустановок (ПУЕ) передбачають ланцюг запобіжних заходів.

Найбільш поширеним та надійним заходом захисту людей та тварин від ураження електричним струмом є захисне заземлення.

Захисне заземлення – це умисне електричне з'єднання металевих неструмоведучих частин електрообладнання (корпусів), які можуть виявитися під напругою внаслідок замикання фази на корпус, з землею (рис.6).

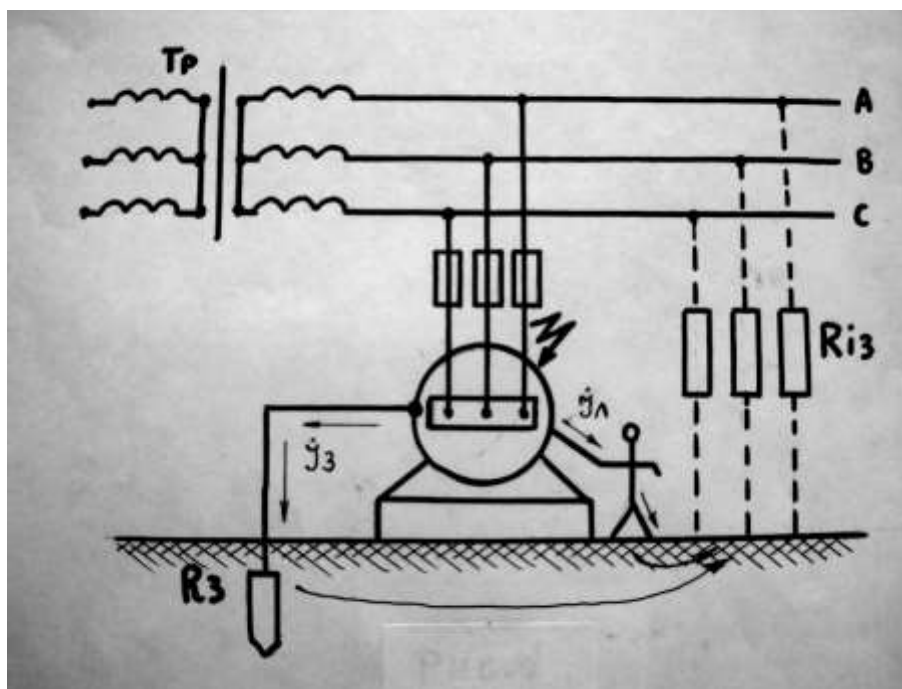


Рисунок 6 - Схема захисного заземлення

Захисне заземлення застосовується в мережах з ізолюваною нейтраллю напругою до 1000 В і у мережах понад 1000 В незалежно від режиму роботи нейтралі джерела живлення.

Обов'язково заземлюють корпуси електричних машин, трансформаторів, апаратів, світильників, приводи електричних апаратів, каркаси розподільних щитів, щитів управління, металеві конструкції підстанцій, корпуси кабельних муфт, оболонки кабелю, сталеві труби електропроводок, блискавковідводи, металеві корпуси пересувних електроприймачів.

Заземлюючий пристрій складається із заземлювача і заземлюючих провідників, які з'єднують частини обладнання із заземлювачем.

Відповідно вимог ПУЕ опір захисного заземлення електроустановок в будь-яку пору року повинен відповідати встановленим нормам.

Відповідно до ДСТУ 7237 : 2011 та правил ПУЕ опір заземлюючих пристроїв в електричних установках напругою до 1000 В залежить від режиму нейтралі в мережі.

В електроустановках напругою до 1000 В із заземленою нейтраллю допустимий опір заземлюючого пристрою залежить від питомого опору ґрунту, напруги установки і не залежить від потужності трансформаторів. **Для мереж змінного струму напругою 380/220В опір заземлення повинен бути $R_z = 4 \text{ Ома}$.**

При замиканні, наприклад, фази С на корпус електроустановки електричний струм пройде на землю через заземлювач, а не через людину, тому що опір тіла людини набагато більший за опір заземлення (рис.6). Це дозволяє зменшити силу струму, що проходить через тіло людини до допустимої величини.

Головне призначення заземлення – зменшити потенціал на корпусі електроустановки до безпечної величини.

В залежності від розміщення заземлювачів відносно заземлених корпусів заземлення може бути виносним та контурним. При виносному заземленні заземлювач розміщують не ближче 20 м від обладнання, яке потрібно заземлити. Заземлений корпус при цьому буде знаходитися за полем

розтікання потенціалу. Тому виносне заземлення захищає людину тільки за рахунок малого опору заземлення.

2.5. Принцип дії захисного занулення

Зануленням називається умисне електричне з'єднання металевих неструмоведучих частин електрообладнання, які можуть виявитися під напругою внаслідок замикання фази на корпус, з нульовим проводом мережі. Занулення застосовується в електроустановках напругою до 1000В з заземленою нейтраллю (рис.7).

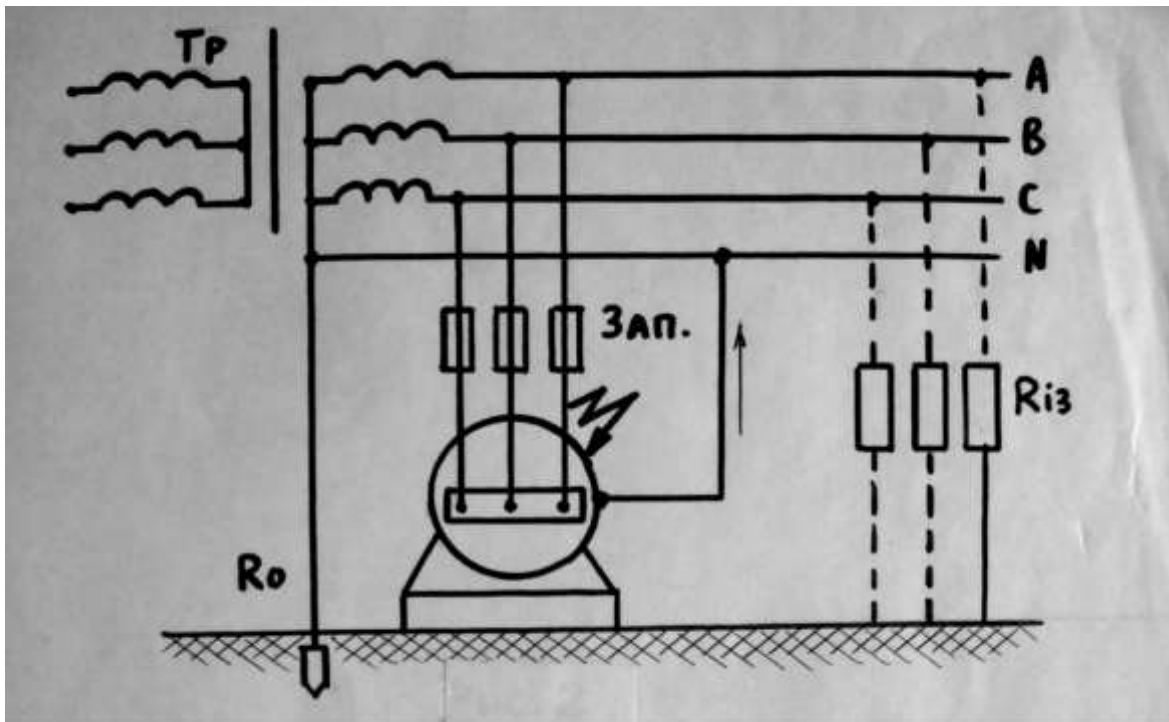


Рисунок 7 - Схема захисного занулення

Захисна дія занулення полягає в тому, що коли при аварії фаза замикається на корпус, то через корпус і провідник занулення буде протікати великий струм короткого замикання з аварійної фази на нульовий провід мережі. Це призведе до спрацювання автоматичного вимикача чи перегорання плавкої вставки запобіжника, що забезпечить відключення аварійної фази від

корпусу. **Швидко і повне зняття напруги з пошкодженого устаткування і є основою захисної дії занулення.**

Потрібно пам'ятати, що не можна заземлювати корпуси електроустановок мереж з заземленою нейтраллю. Це зв'язано з тим, що коли попадає напруга на корпус заземленої, але не зануленої установки, то під напругою буде корпус цієї установки (рис. 8). Так, якщо $R_3 = 4$ Ома і $R_0 = 4$ Ома, то на корпусі електроустановки буде напруга $U_k = 110$ В. Така напруга на корпусі електроустановки є небезпечною для людини. **Тому ПУЕ вимагає в мережах з заземленою нейтраллю напругою до 1000В виконувати занулення, а не заземлення.**

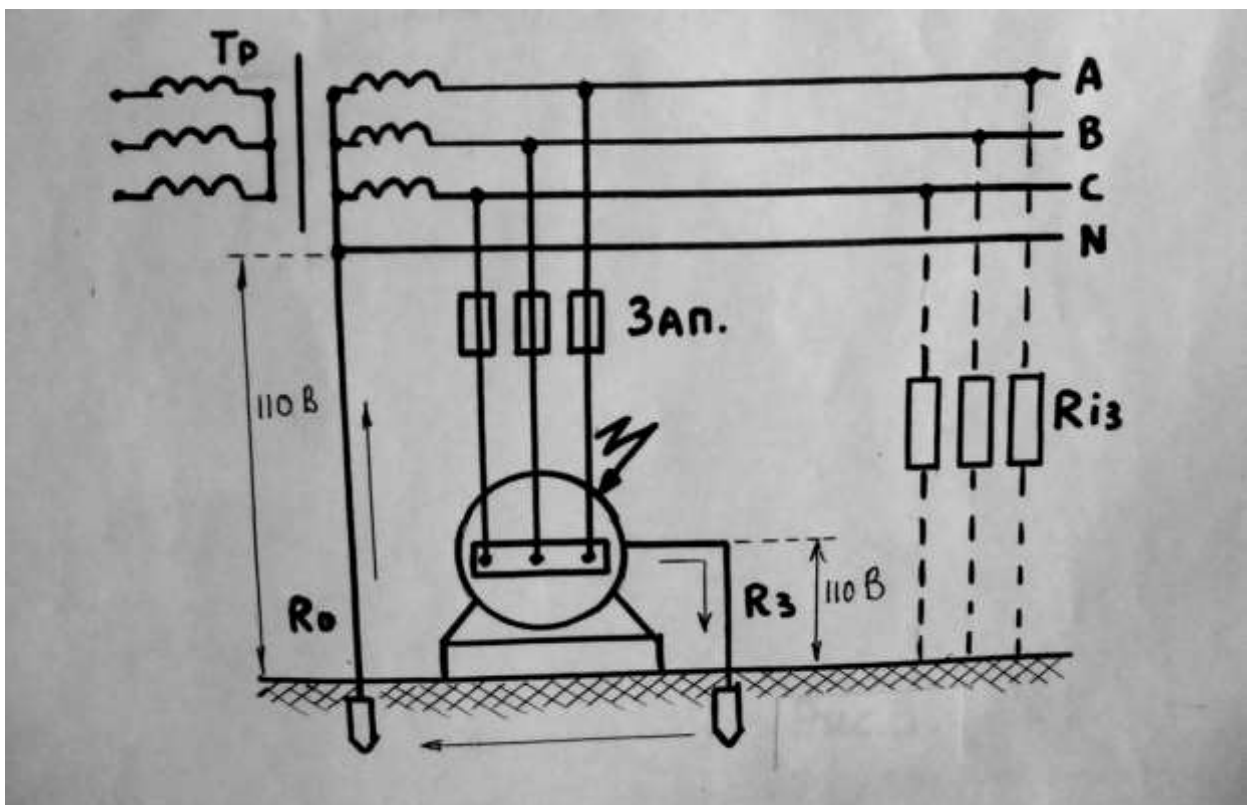


Рисунок 8 - В мережах з заземленою нейтраллю забороняється робити заземлення

3. ПРАКТИЧНА ЧАСТИНА

3.1. Дослідження електробезпеки мереж змінного струму з заземленою нейтраллю

3.1.1. Ознайомлення з лабораторною установкою

Лабораторна установка розроблена і виготовлена авторами (фото1). На установку подається однофазна напруга 220В. Використовуючи однофазний понижуючий трансформатор, на схему подається напруга 6В. Це дозволяє зробити користування установкою безпечним.



Фото 1 – Лабораторна установка «Дослідження електробезпеки»

На передній панелі установки зображено 3-х фазний трансформатор і 3-х фазна мережа. Імітується мережа 380/220В. Установка забезпечує вивчення теоретичного матеріалу на практиці в повному обсязі.

Схема передньої панелі лабораторної установки приведена на рис. 9.

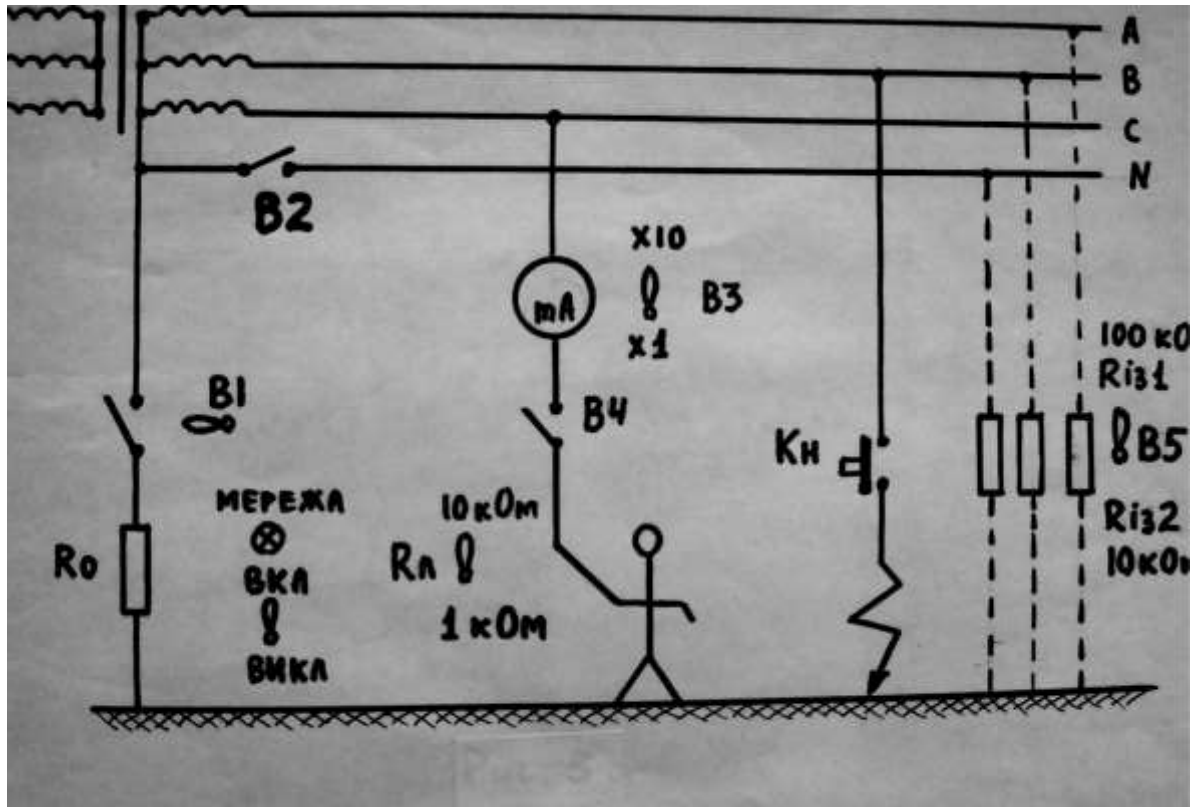


Рисунок 9 - Передня панель лабораторної установки «Дослідження електробезпеки»

Напруга на стенд подається за допомогою вимикача **МЕРЕЖА: Вкл. – Викл.** Імітується лінійна напруга 380 В, фазна – 220 В. На передній панелі установки розміщені:

- а) вимикач включення стенду з написом **МЕРЕЖА: Вкл. – Викл.**;
- б) вимикач – **В1**, підключає нульову точку трансформатора до землі через резистор $R_0 = 4 \text{ Ома}$ і імітує опір заземлення нульової точки трансформатора;
- в) вимикач – **В2**, імітує мережу з нульовим проводом або без нього;
- г) вимикач – **В3** для переключення меж вимірювання міліамперметра – **mA**;
- д) міліамперметр – **mA** для вимірювання струму, який проходить через тіло людини;

- е) вимикач – **V4** включення людини до фази С;
- ж) вимикач – **R_л**, переключає величини опору резистора, що імітує опір людини: **1кОм - 10 кОм**;
- з) кнопка – **K_н** для імітації аварійного режиму роботи фази В;
- і) вимикач – **V5**, імітує опір ізоляції фаз мережі **R_{із1}–R_{із2}**.

3.1.2. Підготовка установки до роботи

Підготовка установки виконується в такій послідовності: встановити органи управління в початкове положення:

- а) вимикач **МЕРЕЖА: Вкл. – Викл. – Викл.**;
- б) вимикач **V1** — вліво;
- в) вимикач **V2** — вверх;
- г) вимикач **V4** — вліво;
- д) вимикач **V3** — X 10;
 - вставити вилку живлення у розетку;
 - вимикач **МЕРЕЖА: Вкл. – Викл.** поставити у положення **ВКЛ.**, при цьому повинна загорітися лампочка сигналізації.

3.1.3. Дослідження електробезпеки трифазної мережі з заземленою нейтраллю

Вимикач **V1** включити **вправо**, вимикач **V2** – **вниз**.

А) Вивчення небезпеки ураження людини електричним струмом у випадку дотику до фазного проводу мережі

Виявити залежність струму, який проходить через тіло людини, від опору тіла людини при постійному значенні опору ізоляції фаз.

Порядок виявлення залежності:

- вимикач **R_{люд}** поставити у положення **1 кОм**;
- вимикач **V5** поставити у положення **R_{із1} = 100 кОм**;
- замкнути вимикач **V4** і записати величину струму, який проходить через людину **I_{люд}**, в таблицю 2;

- вимикач **R_л** поставити у положення **10 кОм** і записати величину струму, який проходить через людину **I_{люд}**, в таблицю 2;
- вимикач **B5** поставити у положення **R_{із1} = 100 кОм** і записати величину струму, який проходить через людину I_{люд}, в табл. 2;
- вимикач **R_л** поставити у положення **1 кОм** і записати величину струму, який проходить через людину **I_{люд}**, в таблицю 2;
- установити органи управління у початкове положення;
- величину струму, який проходить через тіло людини при досліді, потрібно порівняти із розрахунковим. По результатах дослідження зробити висновки.

Таблиця 1.

	R _{із 1} = 100 кОм		R _{із 2} = 10кОм	
	R _л =1кОм	R _л =10кОм	R _л =1кОм	R _л = 10кОм
I _{люд.} , мА дослід.				
I _{люд.} ,мА розрахунковий				
I _{люд.} мА при аварії				

Б) Вивчення небезпеки ураження людини струмом у аварійному режимі

Порядок дослідження:

- вимикач **R_л** поставити у положення **1 кОм**;
- вимикач **B3** поставити у положення **X 10**;
- вимикач **B5** поставити у положення **R_{із1} – 100 кОм**;
- замкнути вимикач **B4**;
- натиснути короткочасно кнопку **Кн** і записати величину струму, який проходить через людину **I_{люд}**, в таблицю 1;
- вимикач **R_л** поставити у положення **10 кОм**;
- натиснути короткочасно кнопку **Кн** і записати величину струму, який проходить через людину **I_{люд}**, в таблицю 1;

- установити органи управління у початкове положення;
- по результатах дослідження зробити висновки.

3.2. Дослідження захисного заземлення та занулення

3.2.1. Ознайомлення з лабораторною установкою

Лабораторна установка розроблена і виготовлена авторами. На установку подається однофазна напруга 220В. Використовуючи однофазний понижуючий трансформатор, на схему подається напруга 6В. Це дозволяє зробити користування установкою безпечним.



Фото 2 - Лабораторна установка « Дослідження захисного заземлення та занулення »

На передній панелі установки зображено 3-х фазний трансформатор і 3-х фазна мережа. Імітується мережа 380/220В. Установка забезпечує вивчення теоретичного матеріалу на практиці в повному обсязі.

Схема передньої панелі лабораторної установки приведена на рис.10. Напруга на стенд подається за допомогою вимикача **МЕРЕЖА: Вкл. — Викл.** Імітується лінійна напруга 380 В, фазна - 220 В. На передній панелі установки розміщені:

- а) вимикач включення стенду з написом **МЕРЕЖА: Вкл. — Викл.**;
- б) вимикач – **В1**, підключає нульову точку трансформатора до землі через резистор $R_0 = 4 \text{ Ома}$ і імітує опір заземлення нульової точки трансформатора;
- в) вимикач – **В2**, імітує мережу з нульовим проводом або без нього;
- г) вимикач – **В3**, імітує включення захисного занулення;
- д) вимикач – **В4**, імітує включення захисного заземлення;
- є) кнопка – **Кн** для імітації аварійного режиму роботи фази А,
- ж) вольтметр **V** для вимірювання напруги на корпусі електроустановки;
- з) вимикач – (**x1 – x100**) для переключення границь вимірювання вольтметра;
- і) вимикач – (**4 Ом – 20 Ом**) для переключення величини заземлення електроустановки.

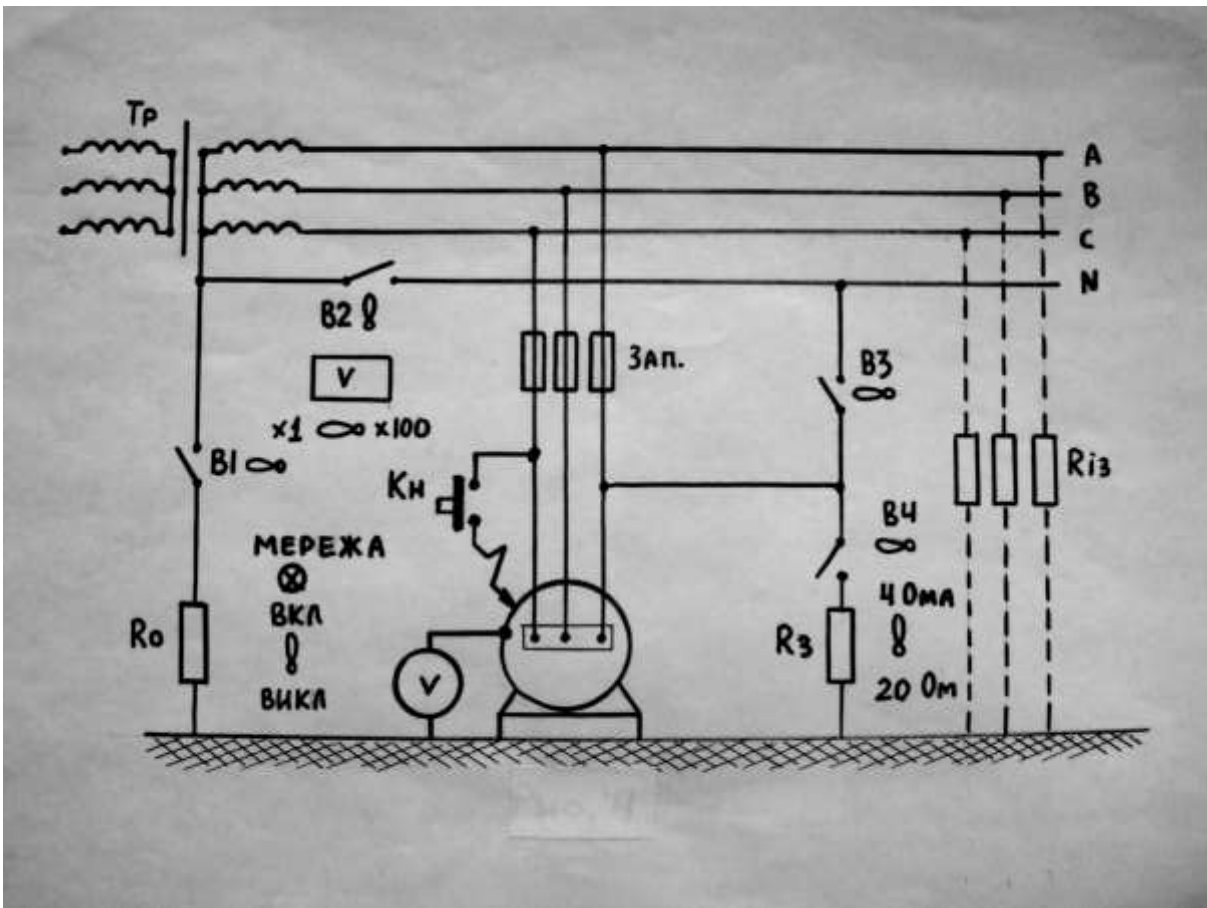


Рисунок 10 - Передня панель лабораторної установки « Дослідження захисного заземлення та занулення»

3.2.2. Підготовка установки до роботи

Підготовка установки виконується в такій послідовності:

- встановити органи управління в початкове положення:
 - а) вимикач **МЕРЕЖА**: **Вкл.** – **Викл.** – **Викл.**;
 - б) вимикач **В1** – вліво;
 - в) вимикач **В2** – вверх;
 - г) вимикач **В3** – вліво;
 - д) вимикач **В4** – вліво;
- вставити вилку живлення в розетку;
- вимикач **МЕРЕЖА** поставити у положення **ВКЛ**, при цьому повинна загорітися лампочка сигналізації включення стенду.

3.2.3. Дослідження ефективності дії захисного заземлення у трифазній мережі з заземленою нейтраллю

Переключити схему установки на мережу з заземленою нейтраллю. Для цього вимикач **В1** включити **вправо**, вимикач **В2** – **вниз**.

А) Визначити напругу дотику на незаземленому корпусі електроустановки (робочий режим)

- Вимикачі **В3** та **В4** повинні бути у положенні **ВИКЛ** (вліво);
- По вольтметру визначити напругу дотику на корпусі і записати в таблицю 2.

Б) Визначити напругу дотику на незаземленому корпусі електроустановки при аварії

Нажати короткочасно кнопку **Кн.**, по вольтметру визначити напругу дотику на корпусі електроустановки і записати в таблицю 2.

В) Визначити напругу дотику на заземленому корпусі електроустановки при аварії

Виявити залежність напруги на заземленому корпусі електроустановки від опору заземлення.

Порядок виявлення залежності:

- вимикач **В4** поставити у положення – **вправо**;
- вимикач переключення величини заземлення поставити у положення – **4 Ом**;
- нажати короткочасно кнопку **Кн.**, по вольтметру визначити напругу дотику на корпусі і записати в таблицю 2;
- вимикач переключення величини заземлення поставити у положення – **20 Ом**;
- нажати короткочасно кнопку **Кн.**, по вольтметру визначити напругу дотику на корпусі і записати в таблицю 2;
- установити органи управління у початкове положення;
- розрахувати напругу на корпусі при аварії і записати в таблицю 2;

- по результату дослідження зробити висновки.

2.5. Дослідження ефективності дії захисного занулення у трифазній мережі з заземленою нейтраллю

Вимикач **В1** включити **вправо**, вимикач **В2** – **вниз**, вимикач **В4** –**вліво**, вимикач **В3** – **вправо**.

А) Визначити напругу дотику на зануленому

корпусі електроустановки (робочий режим)

По вольтметру визначити напругу дотику на корпусі і записати в таблицю 2.

Таблиця 2.

Вид мережі	з заземленою нейтраллю					
	Корпус не заземлений		Корпус заземлений		Корпус занулений	
Стан електроустановки	робочий режим	аварія	а в а р і я		робочий режим	аварія
			$R_z = 4 \text{ Ом}$	$R_z = 20 \text{ Ом}$		
Ук, В при досліді						
Ук, В розрахункова						

Б) Визначити напругу дотику на зануленому корпусі електроустановки при аварії

- Нажати короткочасно кнопку **Кн**, по вольтметру визначити напругу дотику на корпусі і записати в таблицю 2.

Повинен перегоріти запобіжник (не буде горіти лампочка на електроустановці). Можливо буде стрибок напруги па корпусі до моменту, коли згорить запобіжник.

- Розрахувати напругу на корпусі при аварії і записати в таблицю 2.

По результату дослідження зробити висновки

3. ОФОРМЛЕННЯ ЗВІТУ

Звіт повинен містити:

- назву роботи;
- мету дослідження;
- прилади й устаткування, які використовуються в роботі;
- **теоретичну частину:** умови ураження електричним струмом в мережах з ізольованою і з заземленою нейтраллю з відповідними схемами включення; принцип дії заземлення та занулення у трифазній мережі з заземленою нейтраллю;
- **практичну частину:** дослідження електробезпеки трифазних мереж з заземленою нейтраллю, заповнену таблицю 1 і зробити висновки по ній; дослідження ефективності дії захисного заземлення та занулення у трифазній мережі з заземленою нейтраллю, заповнену таблицю 2 і зробити висновки по ній.

4. ЗАХИСТ ЗВІТУ

При захисті звіту викладач перевіряє: правильність оформлення звіту, результатів досліджень і проводить співбесіду по контрольних питаннях.

Контрольні питання

1. Яка напруга називається лінійною, а яка фазною?
2. Які порогові значення сили струму?
3. При яких умовах можливе ураження людини електричним струмом?
4. Під яку напругу потрапляє людина при дотику до фазного проводу мережі з ізольованою нейтраллю?
5. Під яку напругу потрапляє людина при дотику до фазного проводу мережі з заземленою нейтраллю?
6. Під яку напругу потрапляє людина при дотику до фазного проводу мережі з заземленою нейтраллю в аварійному режимі?
7. Чому в мережах з заземленою нейтраллю потрібно робити занулення, а не заземлення?

ПРАКТИЧНЕ ЗАНЯТТЯ 7.

ВИВЧЕННЯ ВОГНЕГАСНИХ РЕЧОВИН ТА ПЕРВИННИХ ЗАСОБІВ ГАСІННЯ ПОЖЕЖ. РОЗРАХУНОК БЛИСКАВКОЗАХИСТУ

МЕТА ЗАНЯТТЯ:

- вивчити основні вогнегасні речовини, їх характеристику і методи ліквідації пожежі;
- ознайомитися з будовою, принципом дії різних вогнегасників та практичним їх застосуванням;
- вивчити методику розрахунку потреби води для гасіння пожежі;
- вивчити методику розрахунку необхідної висоти блискавковідводів.

МАТЕРІАЛЬНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ: основні типи вогнегасників; стенд «Вогнегасники», плакати, слайди, стенд «Блискавкозахист».

ПЛАН ПРОВЕДЕННЯ ЗАНЯТТЯ

- 1. ОПИТУВАННЯ СТУДЕНТІВ** по матеріалу заняття .
- 2. ТЕОРЕТИЧНА ЧАСТИНА:** студенти поглиблено з допомогою викладача вивчають методи ліквідації пожежі, вогнегасні речовини, методику розрахунку потреби води для гасіння пожежі, методику розрахунку необхідної висоти блискавковідводів, оформлюють звіт.
- 3. ПРАКТИЧНА ЧАСТИНА ЗАНЯТТЯ:** студенти вивчають будову, принцип дії різних вогнегасників, порядок користування основними типами вогнегасників;
рішають задач з розрахунку потреби води для гасіння пожежі, з розрахунку необхідної висоти блискавковідводів.
- 4. ОФОРМЛЕННЯ ЗВІТУ ЗА ЗАНЯТТЯ.**
- 5. ЗАХИСТ ЗВІТУ.**

МЕТОДИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ СТУДЕНТАМ ЩОДО ПІДГОТОВКИ ДО ЗАНЯТТЯ

При підготовці до заняття студентам потрібно вивчити матеріал лекції 7, питання самостійного вивчення з теми 9, питання теоретичної частини заняття 2.1 – 2.5 та їх законспектувати. Підготувати звіт відповідно з пунктом 4 (Оформленням звіту).

МЕТОДИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ ЩОДО ПРОВЕДЕННЯ ЗАНЯТТЯ

Послідовність проведення заняття може бути наступною:

1. На початку заняття провести опитування 1 - 4 питань плану.
2. Потім студенти допомогою викладача поглиблено вивчають вогнегасники будову основних типів вогнегасників та порядок користування ними.
3. Потім вивчають методику розрахунку потреби води для гасіння пожежі.
4. Потім рішають задачі на розрахунок потреби води
5. Потім провести опитування 5 - 10 питань плану.
6. Потім вивчають методику розрахунку необхідної висоти блискавковідводів і рішають задачі.

ХІД ЗАНЯТТЯ

1. ОПИТУВАННЯ СТУДЕНТІВ ПО МАТЕРІАЛУ ЗАНЯТТЯ

Питання для опитування і обговорення:

1. Дати визначення пожежної безпеки, пожежі, вибуху.
2. Методи ліквідації пожежі.
3. Дати характеристику вогнегасних речовин.
4. Що належить до первинних засобів гасіння пожежі?
5. Що таке блискавка?
6. Призначення блискавкозахисту?
7. Що представляє собою блискавковідвід?
8. Дати визначення зони блискавкозахисту.
9. Із яких елементів складається блискавковідвід?

10. Дати характеристику елементів блискавковідводу.

2. ТЕОРЕТИЧНА ЧАСТИНА

2.1. Загальні положення

Пожежна безпека повинна забезпечуватись шляхом проведення організаційних, технічних та інших засобів, направлених на попередження пожеж, забезпечення безпеки людей, зменшення можливих матеріальних втрат, зниження негативних екологічних наслідків, створення умов для швидкого виклику пожежних підрозділів та успішного гасіння пожежі.

Протипожежна діяльність в Україні регламентується Законом «Про пожежну безпеку» (№ 3745-XXI від 17.12.1993р.) і «Правилами пожежної безпеки в Україні» (від 14.06.1995р.). Згідно з цим Законом відповідальність за забезпечення пожежної безпеки підприємств, установ і організацій покладається на їх керівників (власників) чи уповноважених ними осіб.

Всі працівники зобов'язані знати та неухильно виконувати правила пожежної безпеки, з якими їх знайомлять у процесі про ведення протипожежних інструктажів.

Всі господарства повинні бути забезпечені первинними засобами пожежогасіння.

2.2. Методи ліквідації пожежі

Швидку ліквідацію пожежі забезпечує ефективне застосування вогнегасних речовин, раціональне використання первинних засобів гасіння пожеж, використання стаціонарних вогнегасних установок, пожежної техніки, засобів сигналізації та засобів зв'язку.

Важливе значення мають тверді знання і навички персоналу по застосуванню в умовах пожежі різних прийомів і способів її гасіння.

В залежності від характеру пожежі і причин її виникнення ліквідація пожежі може бути досягнута різними методами:

- виключенням доступу в зону горіння окислювача (кисню повітря), або значним його зниженням;
- вилученням з місця пожежі горючих речовин;

- охолодженням зони горіння;
- розбавленням горючих речовин негорючими;
- інтенсивним гальмуванням швидкості хімічних реакцій в полум'ї відповідними інгібіторами;
- механічним зривом полум'я сильним струменем газу чи води.

2.3. Характеристика вогнегасних речовин

Вогнегасні речовини умовно можуть бути класифіковані по:

- агрегатному стану: газоподібні, рідкі, тверді (порошкоподібні) і змішані;
- принципу дії: охолоджуючі, ізолюючі, розбавляючі, гальмуючі реакцію горіння;
- комбінованої дії.

Основними вогнегасними речовинами і їх складовими є: вода, водяний пар, повітряно-механічна піна, водні розчини різних солей, інертні гази, голоїдовуглеводні речовини і сухі порошки.

Вибір вогнегасної речовини залежить від класу пожежі.

Нині всі пожежі поділяються на 5 класів: А, В, С, Д, Е. В таблиці 1 приведена класифікація пожеж та рекомендованих вогнегасних речовин.

Класифікація пожеж

Таблиця 1.

Клас пожеж	Характеристика горючого середовища чи об'єкта	Вогнегасні речовини
А	Звичайні тверді горючі матеріали (дерево, вугілля, папір, резина, текстиль та інші)	Всі види вогнегасних речовин, але перш за все – вода
В	Матеріали і рідини, які при нагріванні плавляться та горять (мазут, бітум, лаки, бензин, масла, спирти, каучук, стеарин, синтетичні матеріали)	Розпилена вода, всі види піни, сполуки на основі голоїдовуглеводнів, порошки
С	Горючі гази (водень, ацетон, метан, етан, бутан і інші)	Інертні гази, голоїдо вуглеводні, порошки, вода (для охолодження)

Д	Метали та їх сплави (калій, натрій, алюміній, магній і інші)	Порошки
Е	Електроустановки, що знаходяться під напругою	Голоїдовуглеводні, вуглекислий газ, порошки

2.3.1. Вода

Це найбільш поширена і доступна речовина для гасіння пожежі. Вона використовується у вигляді компактних або розпилених струменів і в тонко розпиленому стані з пом'якшувачами. Тонко розпилену воду використовують для гасіння рідин, що легко займаються, а з пом'якшувачами - при гасінні бавовни, деревини, вовни та інших подібних матеріалів. Висока вогнегасна властивість води пояснюється її такими властивостями: великою питомою теплоємністю (2263,8 кДж/кг. град) і значним збільшенням об'єму при пароутворенні (1 кг води дає 1700 л пару).

Воду не використовують для гасіння електроустановок під напругою (вода електропровідна) і окремих хімічних речовин ізза небезпеки вибуху або підсилення горіння внаслідок хімічної реакції (карбід кальцію, негашене вапно, лугові метали та інші).

2.3.2. Водяні розчини солей

Вони відносяться до рідинних вогнегасних речовин. Використовуються розчини бікарбонат натрію, хлоридів натрію, калію, кальцію і амонію, глауберової солі, аміачно-фосфорних солей та інших. Солі, випадаючи із водного розчину при випаровуванні води, утворюють на поверхні палаючої речовини ізолюючу плівку, яка здатна також відбирати тепло. Поряд з цим, при розпаді деяких солей виділяються негорючі гази.

2.3.3. Водяний пар

Водяний пар використовується там, де є його джерела в достатніх кількостях. Його використовують при гасінні загорання в апаратах і закритих приміщеннях невеликого об'єму, ізолюючи їх від атмосферного кисню.

2.3.4. Піна повітряно-механічна

Ця піна використовується для гасіння рідин, що легко загораються (нафтобази, склади ПММ і інші), а також твердих горючих речовин та матеріалів в закритих приміщеннях підприємств. В порівнянні з хімічною піною, вона – менш стійка, але дешевша; легко і швидко добувається в результаті інтенсивного змішування повітря з водяним розчином піноутворювача в спеціальних апаратах пінозмішувачах і повітряно-пінних стовбурах. Вона нешкідлива для людей і тварин; майже не електропровідна і не викликає корозії металів; її об'єм може в 20-200 разів перевищувати об'єм первинних компонентів. Утворюють повітряно-механічну пінну суміш двох видів:

- 90% повітря, 9,5% води і 0,5% піноутворювача ПУ-1;
- 83% повітря, 16,6% води і 0,4% піноутворювача ПУ-6.

2.3.5. Вуглекислий газ (CO_2)

Використовується для гасіння пожеж в автомобілях, закритих приміщеннях, в електроустановках, що знаходяться під напругою. CO_2 – інертний, безбарвний газ; в 1,5 рази важчий за повітря; при 0°C і тиску 3,6 МПа переходить в рідину (вуглекислоту), тому у вогнегасниках він знаходиться в цьому стані. Вогнегасні властивості вуглекислоти зумовлені тим, що випускаючи її із вогнегасника, вона сильно розширюється (в 500разів) за дуже короткий час і перетворюється в снігоподібну масу з низькою температурою; при цьому вона не плавиться, а минаючи рідинну фазу, зразу перетворюється в газ.

Вогнегасна дія CO_2 ґрунтується на розбавленні ним повітря та зниженні концентрації кисню в зоні горіння, що призводить до припинення процесу горіння. Один кілограм вуглекислоти утворює 500 літрів вуглекислого газу. При її випаровуванні забирається теплота від речовини, що горить, знижується температура цієї речовини і це сприяє припиненню горіння.

2.3.6. Голоїдовуглеводневі вогнегасні суміші

Вогнегасні суміші на основі голоїдних вуглеводнів являють собою гази чи рідини, що легко випаровуються (наприклад, бромистий етил). Бромистий етил – рідина, що легко випаровується, має змочувальні властивості та добре гасить горючі матеріали.

При введенні їх в зону горіння відбувається інтенсивне гальмування хімічної реакції окислення (горіння). Ці речовини призначені для гасіння невеликої площі горіння, тліючих матеріалів (бавовна, ізоляційні матеріали), також електроустановок під напругою, документів, книжок в архівах бібліотеках і таке інше.

Рекомендується застосовувати в закритих приміщеннях.

2.3.7. Вогнегасні порошки

Вогнегасний порошок містить 96,5% кальцинованої соди, 1% графіту, 1% стеариту заліза, 1% стеариту алюмінію, 0,5% стеаринової кислоти. Порошок являє собою аморфні дрібнодисперсні частинки, що плавляться під дією тепла, та виділяє вуглекислий газ. Розплавлений порошок плавиться, покриває речовину, що горить, плівкою низької теплопровідності, заважаючи поширенню вогню, ізолює речовину, що горить, гальмує реакцію горіння як антикаталізатор.

Застосовуються вони для гасіння лужних металів, алюмінійорганічних сполук, фосфору, деревини, пластмас, горючих рідин, тліючих матеріалів, нафтопродуктів, автотранспорту, електроустаткування, що знаходиться під напругою до 1000 В, цінних документів, картин і інших матеріалів, які бояться води та піни. Порошкові вогнегасні речовини не електропровідні, не шкідливі для людей, дешеві, зручні для транспортування і зберігання; при низьких температурах зберігають свої властивості.

2.4. Первинні засоби пожежогасіння

До первинних засобів пожежогасіння, що використовують на початковій стадії ліквідації пожежі чи невеликого займання, відносяться **ручні і пересувні вогнегасники, пожежний інвентар** (покривала з негорючого теплоізоляційного матеріалу, грубої бавовняної тканини чи повстини; ящики з піском, бочки з водою; пожежні відра, совкові лопати) і **пожежні інструменти** (багра, ломи, сокири).

Первинні засоби пожежогасіння часто групують на спеціальних протипожежних щитах, пофарбовані в червоний колір. Пожежний щит встановлюється на території об'єкту з розрахунку 1 щит на площу в 5000 м². В його комплект входять: вогнегасники – 3 шт., ящик з піском – 1 шт., покривало з негорючого теплоізоляційного матеріалу чи повстини розміром 2м × 2м – 1 шт., багри – 3 шт., лопати – 2 шт., ломи – 2 шт., сокири – 2 шт.

2.5. Класифікація вогнегасників

Вогнегасник - пристрій для гасіння осередків загоряння на їх ранніх стадіях. У корпусі вогнегасника зберігається заряд вогнегасної речовини і джерело тиску. При активації пускового пристрою, запасений в корпусі вогнегасника заряд вогнегасної речовини виштовхується через сопло надлишковим тиском.

Типи вогнегасників та їх призначення

Вогнегасники розрізняються за типом вогнегасної речовини, джерела надлишкового тиску, типу запірно-пускового пристрою і обсягом корпусу. За обсягом корпусу вогнегасники поділяються:

- малолітражні переносні, з масою заряду до 5 кг;
- промислові переносні, з масою заряду до 20 кг;
- пересувні і стаціонарні, з масою заряду до 450 кг.

В одних вогнегасниках тиск газу запасений під час зарядки, закачано безпосередньо в корпус або в спеціальний балончик всередині корпусу. В

інших - генерується безпосередньо перед використанням вогнегасника, в результаті хімічної реакції компонентів заряду. Також тиск може бути утворено власною масою вогнегасної речовини.

Пусковим пристроєм служить вентильний затвор, запірно-пусковий пристрій пістолетного типу, пиропатрон або джерело постійного тиску.



Рисунок 1 - Різновиди вогнегасників

Хімічний пінний вогнегасник призначений для гасіння твердих матеріалів і горючих рідин. Хімічна піна є гарним провідником електричного струму, тому забороняється гасіння електроустановок і проводів під напругою. Так само забороняється гасити хімічної піною лужні матеріали, процесу горіння яких вона сприяє.

Повітряно-пінний вогнегасник використовується для гасіння твердих речовин, горіння тліючих матеріалів і горючих рідин. Але не годиться для гасіння речовин, здатних горіти без доступу кисню, і електроустаткування під напругою.

Вуглекислотні вогнегасники застосовують для гасіння речовин, матеріалів і електроустановок. Виняток становлять речовини, здатні горіти без

доступу кисню. Вуглекислотні вогнегасники завдяки своїй універсальності і ефективності гасіння отримали широке поширення. Переносні вуглекислотні вогнегасники розрізняються лише своїми габаритами і складаються з балона з діоксидом вуглецю, запірною вентиля, розтруба і шланга.

Аерозольний вогнегасник призначений для гасіння загоряння легкозаймистих і горючих рідин, твердих речовин, електрообладнання під напругою. Виняток становлять лужні матеріали, і речовини здатні горіти без доступу кисню.

Порошковий вогнегасник застосовують при всіх типах загорянь, використовуючи в якості вогнегасної речовини порошки загального та спеціального призначення.

2.6. Блискавкозахист

Блискавка – електричний розряд в атмосфері між зарядженими хмарами і землею, між хмарами. Потенціал у блискавці може коливатися від 10^6 до 10^9 В. Внаслідок розряду на землю по каналу блискавки протікає струм до 230-250 кА, який розігріває його до температури 30000°C . Такі розряди мають велику пожежну небезпеку.

Блискавкозахист – це комплекс захисних заходів і засобів від блискавки, які гарантують безпеку людей, тварин, збереження будівель, споруд і матеріальних цінностей.

Найпростішими і надійними засобами захисту від блискавки є створення блискавковідводів.

Блискавковідвід – це пристрій, який піднімається над об'єктом, сприймає удар блискавки, а її струм відводить у землю. Залежно від призначення вони бувають стержневі, тросові (антенні) і сітчасті (рис.2).



Фото – Удари блискавки в блискавковідводи

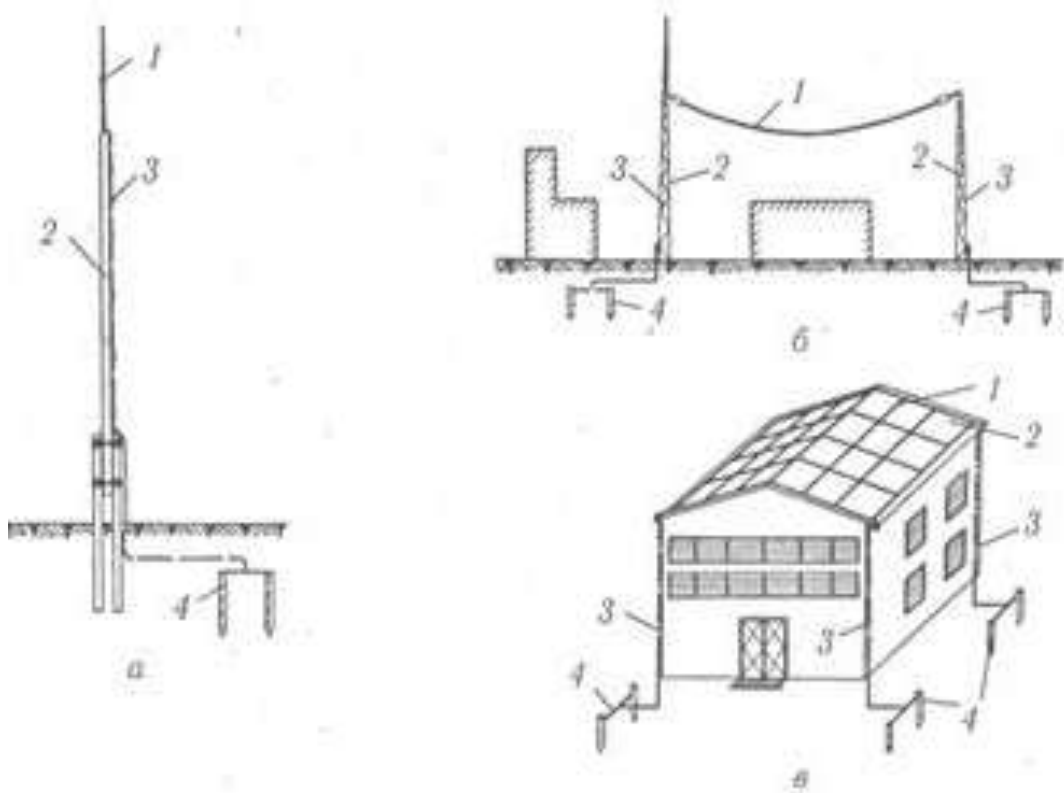


Рисунок 2 – Типи блискавковідводів: а) стержньовий, б) тросовий, в) сітчастий

При спорудженні блискавковідводу важливе значення має правильний вибір зони його захисту.

Зона захисту блискавковідводу – це частина простору, всередині якого об’єкти захищені від ударів блискавки з певним рівнем надійності. Залежно від призначення, типу і конструктивних особливостей блискавковідводів зона захисту може забезпечувати надійність понад 95% (тип Б) і понад 99,5% (тип А).

Блискавковідвід складається і блискавкоприймача (1), струмовідводу (2) і заземлювача (4) (рис. 3).

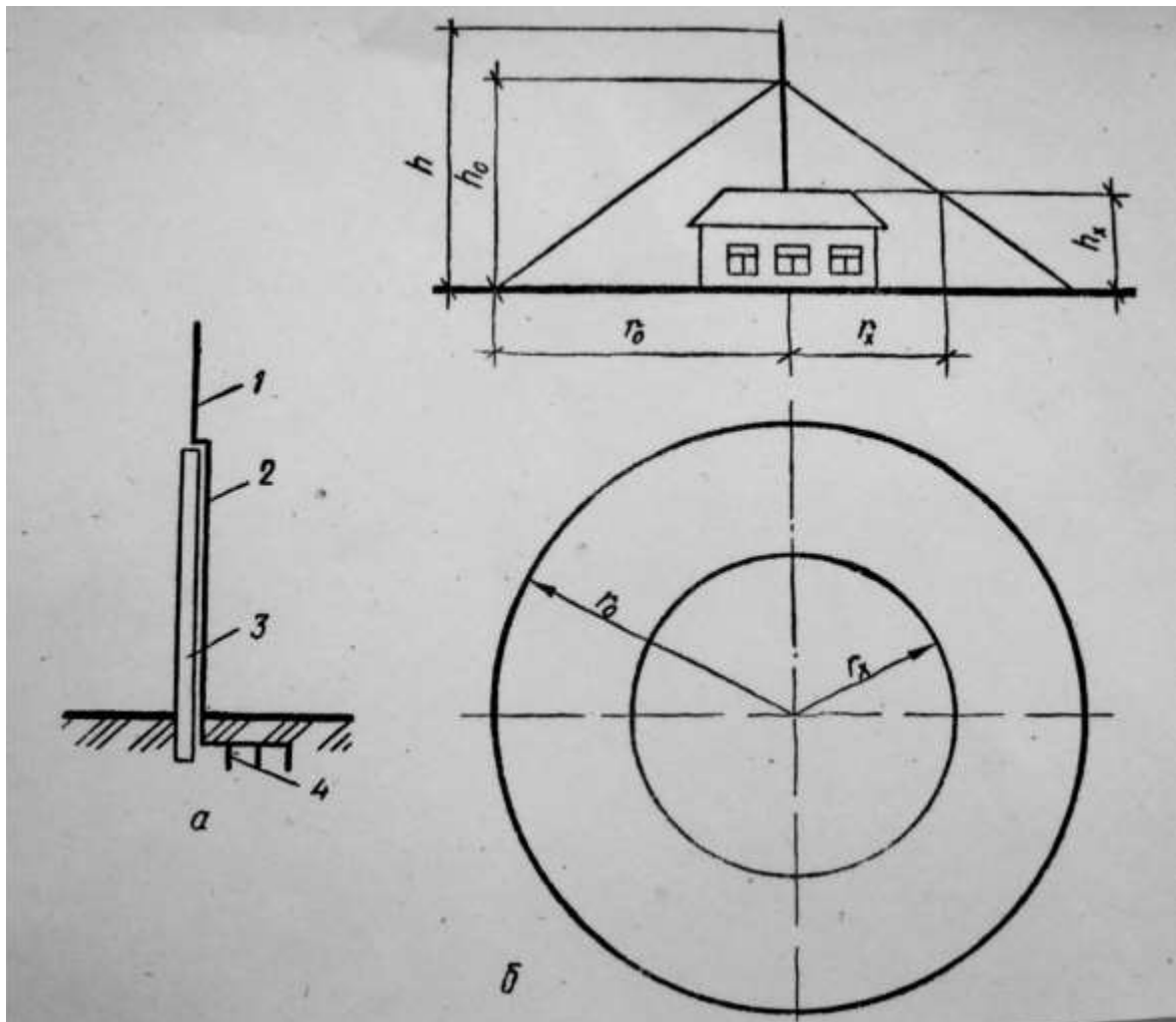


Рисунок 3 - Зона захисту стержневого блискавковідводу

На практиці по відомих розмірах об’єкту, який необхідно захищати, визначають необхідну висоту блискавковідводу **h** за формулою:

$$\mathbf{h = (r_x + 1,63 h_x) / 1,5.}$$

Реально одиночний блискавковідвід можна виконати до 10-12 метрів заввишки. При великих розмірах об’єктів або великих територіях, які

потрібно захищати від ударів блискавки, одиночні стержньові блискавковідводи, якщо їх використовувати, не спроможні захистити з заданою вірогідністю. У таких випадках можна застосовувати два і більше одиночних не високих стержньових блискавковідводів, але їх загальна зона захисту забезпечить захист об'єкті або території з заданою вірогідністю (рис.4).

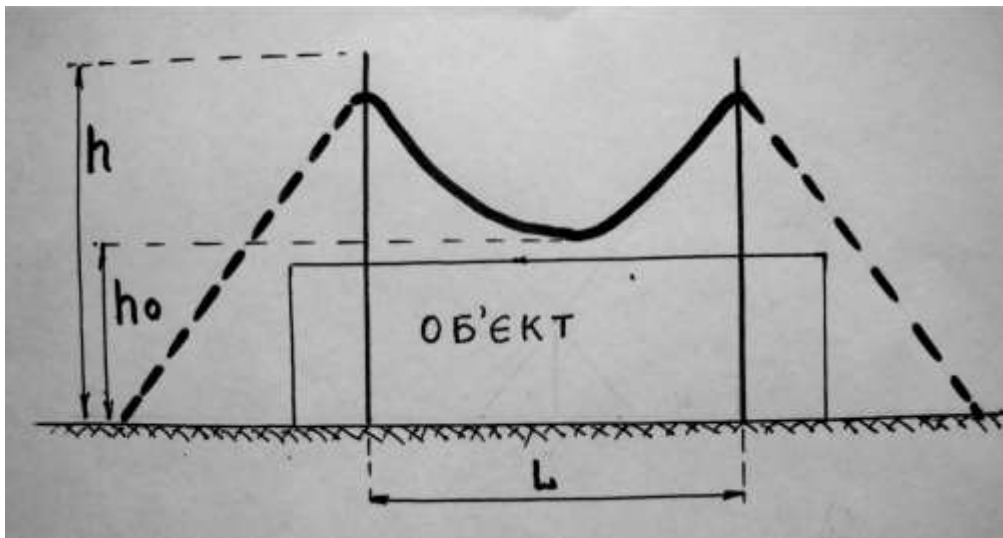


Рисунок 4 - Застосування двох одиночних блискавковідводів

Із рисунка видно, що зони захисту двох блискавковідводів складуються і загальна зона забезпечує захист об'єкту.

Для визначення висоти блискавковідводів потрібно задатися двома величинами: L – відстанню між блискавковідводами і мінімальною висотою зони захисту між блискавковідводами – h_0 .

Необхідну висоту блискавковідводів при відомих значеннях L і h_0 визначають за формулою:

$$h = 0,571 h_0 + \sqrt{0,183 h_0^2 + 0,0357 L^2}.$$

При $L > 5h$ загальна захисна зона захисту порушується.

3. ПРАКТИЧНА ЧАСТИНА

3.1. Ознайомлення з будовою основних типів вогнегасників

При вивченні конкретних типів вогнегасників викладач на наявних в лабораторії вогнегасниках показує будову, пояснює, як правильно користуватися такими вогнегасниками, а потім студенти отримують навички практичного користування ними.

3.1.1. Повітряно-пінні вогнегасники

Випускаються вони двох видів: ручні (ВПП-5 і ВПП-10) та стаціонарні (ВППУ-250 і ВПП-100). Для заряду, як правило, використовують 6% водяний розчин піноутворювача ПО-1.

Вогнегасник ВВП-5 (ВВП-10) складається зі сталюого корпусу (рис.5), кришки з запірно-пусковим механізмом, балончика для стиснутого газу (CO₂) і розтруба.

Використовуються при гасінні пожеж класу А і В (папір, дерево, фарби і ЛЗР). Температура експлуатації від +5 до +50°C. Вогнегасний склад — розчин піноутворювача (ВПП) і кислотно-лужний заряд (ВХП). Перезарядження — один раз у рік. **Не допускається використовувати для гасіння електроустановок, що знаходяться під напругою!**

ПРИНЦИП ДІЇ заснований на витисненні розчину піноутворювача надлишковим тиском робочого газу (повітря, азот, вуглекислий газ). При спрацьовуванні запірно-пускового пристрою проколюється заглушка балона з робочим газом. Піноутворювач видавлюється газом через канали і сифонну трубку. У насадці піноутворювач перемішується із засмоктуваним повітрям, і утворюється піна. Вона попадає на палаючу речовину, прохолоджує її й ізолює від кисню.

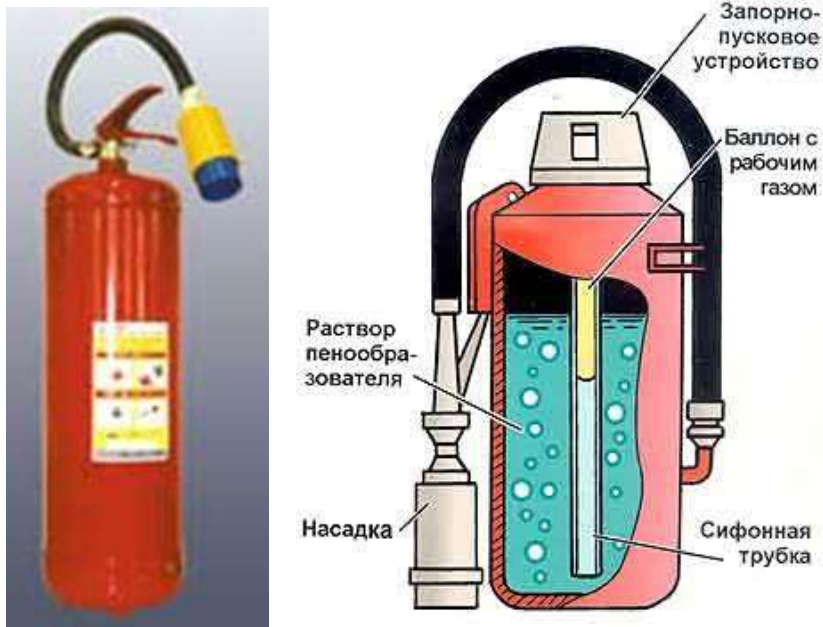


Рисунок 5 - Повітряно-пінний вогнегасник ВПП-10

Порядок приведения в дію повітряно-пінного вогнегасника ВПП-10

(рис. 6:



Рисунок 6 - Порядок приведения в дію вогнегасника ВПП-10

3.3.2. Вуглекислотні вогнегасники

Вуглекислотні вогнегасники. Призначені для гасіння загорянь різних палих речовин, горіння яких не може відбуватися без доступу повітря: на промислових підприємствах, на транспортних засобах (залізничному, міському, морському), в електроустановках, що знаходяться під напругою до 1000 В, у музеях, картинних галереях і архівах. Температура експлуатації від

-10 до +50°C. Вогнегасна речовина - двоокис вуглецю. Перезарядження — один раз у 5 років.

Випускаються вони: в ручному (ВВ-2, ВВ-5, ВВ-8), пересувному – на одноосному візку (ВВ-25, ВВ-80) та транспортному (ВВ-400) варіантах. Цифра вказує на місткість балона в літрах. Вуглекислотні вогнегасники наповнюються вуглекислою (зрідженим вуглекислим газом) під тиском 6МПа.

Вогнегасник вуглекислотний ВВ-2 виготовлений у вигляді сталевого балона (рис.7), в горловину якого ввернуто голковий вентиль з запобіжною мембраною, сифонною трубкою і розтрубом. На вихідний штуцер вентиля нагвинчено розтруб – снігоутворювач. а принципом будови та дії всі вогнегасники аналогічні.



Рисунок 7 - Вуглекислотний вогнегасник ВВ-2.

Вуглекислота не *псує* устаткування і матеріали, не проводить електричного струму, тому можна використовувати цей вогнегасник для гасіння електроустаткування, навіть якщо воно під напругою. Зріджений газ, що знаходиться в балоні, під час використання вогнегасника переходить у газоподібний стан, створюючи сильне охолодження, перетворюючись

частково в сухий лід і забираючи велику частину тепла. Тому що цей вогнегасник не наносить шкоди, він є ідеальним засобом для гасіння пожежі в місцях, де є картини, книги, килими та інші коштовні речі. Газ, що виходить з вогнегасника, не токсичний, але ядушливий і тому приміщення, де він був використаний, необхідно провітрити.

Щоб привести вогнегасник в дію, потрібно, тримаючи його за рукоятку, розтруб направити на місце горіння і натиснути на курок затвору. Вуглекислота викидається в розтруб, миттєво розширюється і перетворюється в снігоподібну масу. Довжина струменя – біля 2м, час дії – 30 с. Щоб уникнути обмороження не дозволяється доторкатися до розтруба – снігоутворювача великими частинами тіла, оскільки температура його знижується до -70°C .

Порядок приведення в дію вуглекислотного вогнегасника ВВ-2 (рис.8).



Рисунок 8 - Порядок приведення в дію вогнегасника ВВ-2

3.3.3. Вуглекислотно - бромтилові вогнегасники

Випускаються вони різних марок на основі галоїдних вуглеводнів. Основними марками є ВВБ-3, ВВБ-7. Вони застосовуються для гасіння всіх первинних пожеж (крім горіння лужноземельних металів) при температурі навколишнього середовища від -60°C до $+60^{\circ}\text{C}$.

За будовою та принципом дії ці вогнегасники подібні до вуглекислотних, але мають тонкостінні сталеві балони та замість снігоутворювача – пряму насадку.

Вогнегасник вуглекислотно - брометиловий ВВБ-3 має заряд, що складається з 97% бромистого етилу і 3% зрідженої вуглекислоти. Для викиду заряду з балона при відкритому вентилі у вогнегасник накачують повітря під тиском всього 0,9МПа при температурі 20 °С. Час дії вогнегасника 35 секунд, а довжина струменя 3-4,5м.

3.3.4. Порошкові вогнегасники

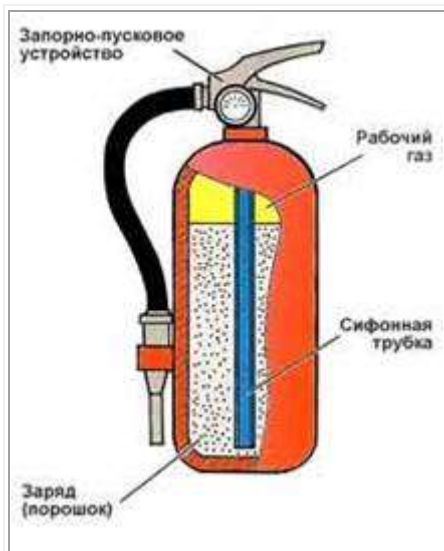
Порошкові вогнегасники заряджені вогнегасним порошком. Призначені для гасіння пожеж класу А, В, С або ВС, у залежності від типу застосовуваного порошку, а також електроустановок, що знаходяться під напругою до 1000 В. Температура експлуатації від -40 до +50°С. Перезарядження — один раз у 5 років.

Використовуються наступні види порошкових вогнегасників:

- **Закачні.** Заряджені вогнегасним порошком і закачані інертним газом (азот, вуглекислий газ) до тиску 16 атм. Постачені запірними пристроями, що забезпечують вільне відкривання і закривання простим рухом руки. Манометр, установлений на голівці вогнегасника, показує ступінь працездатності вогнегасника, що є великою перевагою перед вогнегасниками з вбудованим джерелом тиску.
- **З вбудованим джерелом тиску.** Вогнегасники з вбудованим джерелом тиску (газогенератор, газовий балон) у режимі чекання знаходиться без тиску. Щоб привести їх у дію, необхідно ініціювати джерело тиску і лише через 30 сек. приступати до гасіння.

ПРИНЦИП ДІЇ закачного порошкового вогнегасника. Робочий газ закачаний безпосередньо в корпус вогнегасника. При спрацьовуванні запірно-пускового пристрою порошок витісняється газом по сифонній трубці в шланг до стовбура-насадки або сопла. Порошок можна подавати порціями, потрапляючи на палаючу речовину, він ізолює її від кисню повітря.

Порядок приведення в дію закачаного порошкового вогнегасника ВП-1 (рис.9):



1. Направить сопло або стовбур-насадку на вогнище пожежі.
2. Зірвати пломбу, висмикнути чеку.
3. Натиснути на важіль .
4. Приступити до гасіння пожежі.

Рисунок 9 – Порядок приведення в дію закачаного вогнегасника ВП-1

ПРИНЦИП ДІЇ порошкового вогнегасника з вбудованим джерелом тиску. При спрацьовуванні запірно - пускового пристрою проколюється заглушка балона з робочим газом (вуглекислий газ, азот). Газ по трубці підведення надходить у нижню частину корпусу вогнегасника і створює надлишковий тиск. Порошок витісняється по сифонній трубці в шланг до стовбура. Натискаючи на курок стовбура, можна подавати порошок порціями. Порошок, потрапляючи на палаючу речовину, ізолює її від кисню повітря.

Порядок приведення в дію порошкового вогнегасника з вбудованим джерелом тиску ВП-5 (рис.10):



1. Зірвати пломбу, висмикнути чеку.
2. Підняти важіль до відмовлення або вдарити по кнопці.
3. Направити стовбур-насадку на вогнище пожежі та натиснути на курок.
4. Через 5 сек. приступити до гасіння пожежі.

Рисунок 10 - Порядок приведення в дію вогнегасника ВП-5 з вбудованим джерелом

Порошкові вогнегасники набувають все більшого розповсюдження; випускаються різних типів на основі різноманітних складових частин: ВП-1 «Супутник», ВП-1 «Турист», ВП-2, ВП-10, ППС-6, ППС-10, ПП-250, ВП-120 і інші.

В залежності від марки порошку вогнегасники можуть гасити як звичайні матеріали (деревина, пластмаси, ЛЗР інші), а також лужні метали, газ, електрообладнання під напругою до 6 кВ. Відмітимо, що для гасіння пожеж в звичайних електромережах (до 380 В) можливо використовувати будь-який тип порошків.

При роботі з вогнегасником слід запобігати потрапляння порошку в органи дихання та очі.

Догляд за вогнегасником полягає в періодичному (1 раз на півроку, рік) перевірці якості порошку та наявності газу в балончику. Для цього слід викрутити кришку вогнегасника, викрутити балончик з газом. Балончик перевіряють зважуванням, порошок перевіряють на текучість – при струсу повинен коливатися як рідина. В порошок не повинно бути грудочок. При потребі порошок прогрівають при температурі до 60°C, грудки розтирають. В процесі зберігання не рідше як раз в місяць слід струшувати порошок, щоб запобігти його злежуванню. Сучасна промисловість випускає ручні вогнегасники різного об'єму від 2 до 10 літрів.

У закачаних порошкових вогнегасниках періодично контролюють наявність потрібного тиску по манометру.

3.3.5. Вогнегасники аерозольні

Конструкції вогнегасників весь час удосконалюються, а отже стають більш надійними та технологічними. Крім того, дедалі частіше застосовуються генератори вогнегасного аерозолю, на основі яких можлива побудова модульних і автономних систем пожежогасіння.

Аерозольний генератор має таку конструкцію: корпус вогнегасника ділиться на дві порожнини. В одній із них розташований заряд і електрозапальник. Друга порожнина заповнена охолоджувачем, що гасить

полум'я, яке виникає при горінні заряду. Згораючи, заряд виділяє велику кількість аерозолію (активного гідроксиду калію), який, пройшовши через охолоджувач (теплопоглинальні гранули), викидається у зону вогнища пожежі у вигляді густої хмари.

Генератор приводиться в дію замиканням електроланцюга запальника, займанням вогнепровідного шнура або капсулем, що спрацьовує при натисканні на кільце.

Отже, аерозольне пожежогасіння передбачає ліквідацію вогнища шляхом введення в зону запалення суспензії горючих часток, які не гасять полум'я, а ліквідують каталізатори горіння, тим самим знижуючи температуру і відсоток кисню у зоні пожежі. Джерелом суспензії є особливий пристрій — генератор вогнегасного аерозолію.

Маючи, за інших рівних умов, вартість в 5 разів меншу, ніж в порошкових, в 15 разів меншу, ніж у водних і в 40 разів меншу, ніж в газових установках пажежогасіння, аерозольні установки забезпечують протипожежний захист в умовах, коли інші засоби не можуть бути використані (безводні райони, не обігрівані приміщення в умовах зими, транспортні засоби, не обслуговувані окремо стоячі споруди).

Конструкція аерозольного генератора представлена на рис.11. Його корпус ділиться на дві порожнини. У одній з них розташований заряд і електрозапальник. Друга порожнина заповнена охолоджувачем, що гасить полум'я, що виникає при горінні заряду. Згораючи, заряд виділяє велику кількість аерозолію (активного гідроксиду калію), який, пройшовши через охолоджувач (теплопоглинальні гранули), викидається в зону вогнища пожежі у вигляді густої димної хмари. Генератор приводиться в дію замиканням електроланцюга запальника, займанням вогнепровідного шнура або капсулем, що спрацьовує при смиканні за кільце.

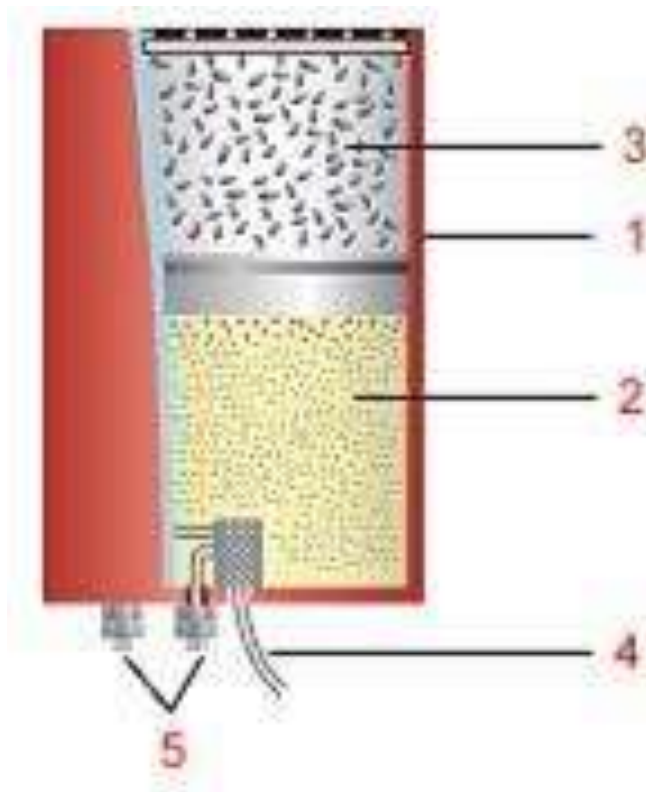


Рисунок 11 – Конструкція аерозольного генератора:
 1 – корпус; 2 – заряд аерозолеутворюючої речовини; 3 – охолоджувач;
 4 – вогнепровідний шнур; 5 – клеми електрозапальника

Вогнегасний аерозоль нешкідливий для людей і довкілля, хімічно нейтральний, не токсичний, легко віддаляється з поверхонь.

Термін експлуатації генераторів — 5 років.



Рисунок 9 – Портативні аерозольні вогнегасники

Одним із найбільш поширених аерозольних вогнегасників, сертифікованих в Україні, є **ВВПА-400 (вогнегасник водопінний аерозольний)**. Він гасить три види загорянь: тверді, рідкі речовини, а також електроприлади і обладнання під напругою до 1000 В. Тривалість подачі вогнегасного заряду становить 10 секунд. Дозувальний пристрій вогнегасника дає змогу економно витратити вогнегасну речовину шляхом короткочасного натискання на кнопку активації. Вогнегасна речовина, якою заправлений ВВПА-400, має активний охолоджувальний ефект. Він дає змогу уникнути термоудару при охолодженні розпечених предметів, а також захищає від термоопіків людей і тварин, котрі перебувають поблизу відкритого полум'я. На поверхні, обробленій за допомогою вогнегасника ВВПА-400, утворюється захисний шар, що унеможливорює повторне займання матеріалу. Термін зберігання вогнегасника — 5 років (не вимагає перезарядки). Вогнегасник не потребує періодичного технічного обслуговування.



Рисунок 10 - Вогнегасник водопінний аерозольний ВВПА-400-К

3.3.6. Вивчення методики розрахунку потреби води для гасіння пожежі

Кількість води, необхідної для гасіння однієї пожежі визначається за формулою:

$$Q = 3,6 \cdot q \cdot t, \text{ м}^3$$

де: q – витрата води, л / сек.;

t – розрахункова тривалість пожежі, год. (як правило 3 години).

Для розрахунку **витрати води** на зовнішнє гасіння пожежі в сільських населених пунктах використовують наступні дані:

- коли число мешканців до 500 чоловік $q = 5 \text{ л / сек.}$;

- коли число мешканців 500- 1000 чоловік $q = 10$ л /сек.;
- коли число мешканців більше 1000 чоловік $q = 20$ л / сек.;

Витрати води на зовнішнє пожежогасіння на одну пожежу с.-г.

підприємств, будівель і споруд визначають з таблиці 2.

Таблиця 2.

Категорія виробництва	Ступінь вогнестійкості будівлі	Витрати води при об'ємі будівлі, тис.м ³				
		до 3	3-5	5-20	20-50	50-200
Г, Д	I і II	5	5	10	10	15
А, Б, В	I і II	10	10	15	20	30
Г, Д	III	10	10	15	25	-
В	III	10	15	20	30	-
Г, Д	IV і V	10	15	20	30	-
В	IV і V	15	20	20	40	-

Незалежно від результатів розрахунку найменший об'єм водою повинен становити не менше 50 м³.

3.3.7. Рішення задач по розрахунку потреби води для гасіння пожежі

Задача 1.Визначити потрібну кількість води для гасіння пожежі в приміщенні складу 4-го ступеню вогнестійкості, якщо розрахункова тривалість пожежі 3 години, а площа приміщення 12000 м². Приміщення категорії Д.

Задача 2.Визначити потрібну кількість води для гасіння пожежі в приміщенні сільського клубу. В селі мешкає 600 чоловік.

3.4. Рішення задач по розрахунку необхідної висоти блискавковідводів

Задача 1.Визначити висоту блискавковідводу для захисту від блискавки будівлі, яка має розміри 20м×10 м і висоту 6м.

Задача 2. Прямокутну у плані будову розміром 30м*20м потрібно захистити двома стержньовими блискавковідводами, розташованими на конику даху. Висота коника над землею 5м. Визначити висоту блискавковідводів.

4. ОФОРМЛЕННЯ ЗВІТУ ЗА ЗАНЯТТЯ

Звіт повинен містити:

- назву роботи;
- **теоретичну частину** :
 - пункти 2.1, 2.2, 2.3, 2.4, 2.5;
- **практичну частину**:
 - основні типи вогнегасників, їх будову та призначення;
 - методику розрахунку потреби води для гасіння пожежі;
 - задачі на розрахунок потреби води для гасіння пожежі;
 - задачі на розрахунок блискавковідводів.

5. ЗАХИСТ ЗВІТУ.

При захисті звіту викладач перевіряє: правильність оформлення звіту, результати рішення задач і проводить співбесіду за контрольними питаннями.

Контрольні питання

1. Які Вам відомі вогнегасники за вмістом внутрішнього заряду?
2. Вогнегасні властивості води. Які загоряння можна гасити водою?
3. Дати характеристику вуглекислого газу. Які загоряння можна гасити вуглекислотою?
4. Особливості застосування вуглекислотних вогнегасників.
5. Для чого застосовуються брометиллові вогнегасники?
6. Принцип дії та область застосування порошкових вогнегасників.

ПРАКТИЧНЕ ЗАНЯТТЯ 8.
БЕЗПЕКА ПРАЦІ (за спеціальностями)

ПРАКТИЧНЕ ЗАНЯТТЯ 8.1.
БЕЗПЕКА ПРАЦІ ПРИ ВИКОНАННІ МЕХАНІЗОВАНИХ РОБІТ В
РОСЛИННИЦТВІ. БЕЗПЕКА ПРАЦІ ПРИ ВИКОРИСТАННІ
ПЕСТИЦИДІВ І МІНЕРАЛЬНИХ ДОБРІВ
(для спеціальностей «Агроінженерія», «Агрономія», «Захист і карантин
рослин», «Садівництво та виноградарство»)

МЕТА ЗАНЯТТЯ: повторити й поглибити знання з безпеки праці при виконанні механізованих робіт в рослинництві, при використанні пестицидів і мінеральних добрив.

МАТЕРІАЛЬНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ: схеми, слайди, «Світязь», відеофільм «Охорона праці в галузях с.г.».

ПЛАН ПРОВЕДЕННЯ ЗАНЯТТЯ:

1. **ОПИТУВАННЯ СТУДЕНТІВ ПО МАТЕРІАЛУ ЗАНЯТТЯ.**
2. **ЗАСЛУХАТИ РЕФЕРАТИ СТУДЕНТІВ** за тематикою заняття та провести їх обговорення.
3. **ПЕРЕГЛЯД ФРАГМЕНТІВ ІЗ ВІДЕОФІЛЬМУ** «Охорона праці в галузях с.г.».
4. **ЗРОБИТИ ПІДСУМОК ЗАНЯТТЯ, ВИСТАВИТИ ОЦІНКИ.**

МЕТОДИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ ЩОДО ПРОВЕДЕННЯ ЗАНЯТТЯ

ПОСЛІДОВНІСТЬ ПРОВЕДЕННЯ ЗАНЯТТЯ МОЖЕ БУТИ
НАСТУПНОЮ:

Спочатку доцільно провести опитування студентів по 1–7-му питаннях плану; потім переглянути фрагменти відеофільму; потім заслухати 1 і 2-й реферати та повести їх обговорення.

ХІД ЗАНЯТТЯ

ОПИТУВАННЯ СТУДЕНТІВ ПО МАТЕРІАЛУ ЗАНЯТТЯ

Питання для опитування та обговорення:

1. Загальні вимоги безпеки при виконанні механізованих робіт в рослинництві.
2. Безпека праці при роботах машино-тракторних агрегатів.
3. Безпека праці при роботах на ґрунтооброблювальних машинах і знаряддях
4. Безпека праці при роботах на посівних і посадочних машинах.
5. Загальні вимоги безпеки при роботах з пестицидами і мінеральними добривами.
6. Безпека праці при застосуванні пестицидів.
7. Безпека праці при використанні мінеральних добрив.

Теми рефератів:

1. Правила безпеки при зберіганні і транспортуванні пестицидів та мінеральних добрив.
2. Забезпечення пожежної безпеки при збиранні врожаю.

РЕКОМЕНДАЦІЇ СТУДЕНТАМ ЩОДО ПІДГОТОВКИ ДО ЗАНЯТТЯ

Під час підготовки до заняття студентам потрібно вивчити матеріал лекції 8, питання самостійного вивчення з теми 10. Під час підготовки до опитування за матеріалом заняття та підготовки рефератів потрібно врахувати наступне.

У відповіді на 1-е питання потрібно висвітлити: на кого покладається керівництво і відповідальність за організацію і стан робіт з охорони праці в галузі рослинництва; як правильно закріплювати машину за механізатором; хто допускається до управління с.г. машинами; у яких випадках не допускаються до роботи робітники; де необхідно обладнувати спеціальні місця для прийняття їжі і короткочасного відпочинку працівників у полі; яких осіб не допускають до роботи на машинах і механізмах.

У відповіді на 2-е питання потрібно висвітлити: правила підготовки поля до роботи МТА; хто повинен здійснювати комплектування і наладку МТА;

правила безпеки під час причіплювання знарядь до трактора; забезпечення безпеки при роботі МТА; правила безпеки при роботі в зонах повітряних ЛЕП.

У відповіді на 3-є питання потрібно висвітлити: основні небезпечні та шкідливі виробничі фактори; вимоги безпеки до технічного стану машин і пристосувань; безпеку праці при роботі машин; безпеку праці при обробці ґрунту з одночасним внесенням мінеральних добрив або пестицидів; безпеку праці при очищуванні робочих органів.

У відповіді на 4-е питання потрібно висвітлити: основні небезпечні та шкідливі виробничі фактори; вимоги до обладнання сівалок; правила заправки сівалок насінням і добривами; безпеку праці при роботі сівалок.

У відповіді на 5-е питання потрібно висвітлити: основні небезпечні та шкідливі виробничі фактори при застосуванні пестицидів та мінеральних добрив; чим забезпечується безпека при застосуванні пестицидів та мінеральних добрив; хто допускається до роботи з пестицидами та мінеральними добривами; тривалість робочого дня; де повинно бути місце відпочинку; що потрібно зробити до початку хімічних обробок посівів, садів; коли дозволяється проведення робіт на ділянках, оброблених пестицидами; як повинні розташовуватися робітники при виконанні ручних робіт на ділянках, оброблених пестицидами.

У відповіді на 6-е питання потрібно висвітлити: особливості безпеки при приготуванні робочих розчинів та заправці обприскувачів; при яких швидкостях вітру і коли дозволяється обприскувати; особливості застосування аерозолів; коли забороняється виконувати обприскування; які культури і коли забороняється обприскувати; безпеку праці при протруєнні, перевезенні і посіві насіння; особливості безпеки при застосуванні пестицидів у захищеному ґрунті.

У відповіді на 7-е питання потрібно висвітлити: правила використання добрив; безпеку праці при внесенні рідких мінеральних добрив; де потрібно знаходитись при здійсненні операцій по обслуговуванні машин і

при внесенні мінеральних добрив; особливості безпеки при внесенні добрив за допомогою авіації.

У доповіді 1-го реферату потрібно висвітлити: де зберігають пестициди і мінеральні добрива; як облаштована територія, на якій розміщується склад; вимоги до приміщення для зберігання пестицидів; основні правила безпеки при зберіганні пестицидів; особливості зберігання вогнебезпечних пестицидів; особливості зберігання добрив; особливої зберігання рідкого аміаку і аміачної води; що не можна зберігати на складах з пестицидами; хто несе відповідальність за зберігання і видачу пестицидів і добрив; правила відпускання пестицидів і добрив зі складу; правила безпеки при навантаженні твердих форм добрив у транспортні засоби і агрегати для внесення та їх перевезенні; правила транспортування аміачної води, РКД і безводного аміаку до місця застосування; правила безпечного перевезення пестицидів.

У доповіді 2-го реферату потрібно висвітлити: чому підвищується небезпека виникнення пожеж під час дозрівання хлібів; джерела загоряння; хто відповідає за пожежну безпеку на жнивах; заходи по забезпеченню пожежної безпеки перед початком жнив та під час жнив.

В КІНЦІ ЗАНЯТТЯ ЗРОБИТИ ПІДСУМОК І ВИСТАВИТИ СТУДЕНТАМ ОЦІНКИ.

ПРАКТИЧНЕ ЗАНЯТТЯ 8.2.

БЕЗПЕКА ПРАЦІ ПІД ЧАС ОБСЛУГОВУВАННЯ ТВАРИН ТА ПРОВЕДЕННЯ ВЕТЕРИНАРНО-САНІТАРНИХ ЗАХОДІВ З ТВАРИНАМИ (для спеціальностей «Ветеринарна медицина», «Ветеринарна гігієна, санітарія і експертиза»)

МЕТА ЗАНЯТТЯ: повторити і поглибити знання з безпеки праці під час обслуговування тварин та проведенні ветеринарно-санітарних заходів.

МАТЕРІАЛЬНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ: схеми, слайди, «Світязь», відеофільм «Охорона праці в галузях с.г.».

ПЛАН ПРОВЕДЕННЯ ЗАНЯТТЯ:

- 1. ОПИТУВАННЯ СТУДЕНТІВ ПО МАТЕРІАЛУ ЗАНЯТТЯ.**
- 2. ЗАСЛУХАТИ РЕФЕРАТИ СТУДЕНТІВ** за тематикою заняття та провести їх обговорення.
- 3. ПЕРЕГЛЯД ФРАГМЕНТІВ ІЗ ВІДЕОФІЛЬМУ** «Охорона праці в галузях с.г.».
- 4. ЗРОБИТИ ПІДСУМОК ЗАНЯТТЯ, ВИСТАВИТИ ОЦІНКИ.**

МЕТОДИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ ЩОДО ПРОВЕДЕННЯ ЗАНЯТТЯ

ПОСЛІДОВНІСТЬ ПРОВЕДЕННЯ ЗАНЯТТЯ МОЖЕ БУТИ НАСТУПНОЮ:

Спочатку доцільно провести опитування студентів по 1–7-му питаннях плану; потім переглянути фрагменти відеофільму; потім заслухати 1-й і 2-й реферати та повести їх обговорення.

1. ОПИТУВАННЯ СТУДЕНТІВ ПО МАТЕРІАЛУ ЗАНЯТТЯ

Питання для опитування та обговорення:

1. Загальні вимоги безпеки під час обслуговування тварин.
2. Безпека праці під час обслуговування ВРХ.
3. Безпека праці під час утримання свиней.
4. Особливості обслуговування дрібних тварин.
5. Загальні вимоги безпеки під час проведення ветеринарно-санітарних заходів.
6. Безпека праці під час проведення санітарно-профілактичних заходів.
7. Безпека фахівців ветмедицини та обслуговуючого персоналу під час проведення масових діагностичних, лікувальних та профілактичних заходів (туберкалізація, щеплення, взяття крові, введення антигельмінтиків).

Теми рефератів:

1. Безпека під час обслуговування заразнохворих тварин.
2. Загальні вимоги до лабораторій і працівників.

РЕКОМЕНДАЦІЇ СТУДЕНТАМ ЩОДО ПІДГОТОВКИ ДО ЗАНЯТТЯ

Під час підготовки до заняття студентам потрібно вивчити матеріал лекції 8, питання самостійного вивчення з теми 10. Під час підготовки до опитування за матеріалом заняття та підготовки рефератів потрібно врахувати наступне.

У відповіді на 1-е питання потрібно висвітлити: які особи допускаються до роботи з обслуговування тварин; які особи допускаються до самостійної роботи з обслуговування тварин; які виробничі фактори становлять небезпеку для обслуговуючого персоналу під час обслуговування тварин; яких правил особистої гігієни необхідно дотримуватися під час обслуговування тварин; основні правила безпечного обслуговування тварин.

У відповіді на 2-е питання потрібно висвітлити: чому бугай може бути небезпечним; як потрібно поводитись із бугаями; де і як утримують бугаїв; у якому віці кожному бику вставляють у носову перегородку кільце; правила безпеки під час проведення ветеринарних обробок, болючих лікувальних процедур та розчищення копит; правила поведження оператора у випадку різкого виявлення непокори твариною; правила огляду або вилучення хворої тварини під час знаходження корів у груповому станку; основні правила фіксації тварин.

У відповіді на 3-є питання потрібно висвітлити: де тримають кнурів; у якому віці відрізають ікла у кнурів; правила безпеки під час обслуговування свиноматок; правила безпеки під час обслуговування поголів'я свиней у погано освітленому приміщенні.

У відповіді на 4-е питання потрібно висвітлити: причин агресивної, draжливої поведінки тварин; що необхідно враховувати при індивідуальній роботі з дрібними тваринами; як ветеринарний працівник повинен відноситися до тварин; чому необхідно вживати заходи обережності при роботі з тваринами; які є два рефлекси у тварин та їх суть; правила безпеки при роботі зі звірами; правила перенесення, перевезення тварин.

У відповіді на 5-е питання потрібно висвітлити: які заходи у тваринництві вважаються ветеринарно-санітарними; на кого покладається відповідальність за організацію і своєчасне проведення ветеринарно-санітарних заходів у господарствах; хто контролює всю практичну роботу по проведенню ветеринарно-санітарних заходів; обов'язки головного ветеринарного лікаря з проведення ветеринарно-санітарних заходів; хто допускається до ветеринарного обслуговування тварин і проведення санітарно-ветеринарних робіт; що повинен знати персонал, який бере участь у ветеринарному обслуговуванні тварин;

У відповіді на 6-е питання потрібно висвітлити: мету санітарно-профілактичних заходів; які заходи займають заходів важливе місце в системі санітарно-профілактичних заходів; що повинна передбачати організація й

проведення робіт в системі санітарно-профілактичних заходів; що необхідно враховувати при використанні засобів боротьби із шкідниками; що таке дезінфекція, як вона проводиться та правила безпеки; що таке дезінвазія, як вона проводиться та правила безпеки; що таке дезінсекція, як вона проводиться та правила безпеки; що таке дератизація, як вона проводиться та правила безпеки.

У відповіді на 7-е питання потрібно висвітлити: які небезпеки «сюрпризи» можуть виникати при роботі ветеринарного лікаря; які основні правила безпеки необхідно виконувати при роботі ветеринарного лікаря(загальні; перед роботою; під час обробки великої рогатої худоби у стійлах; під час проведення масових ветеринарно-санітарних обробок тварин; під час проведення ветеринарних досліджень, обстежень; безпека під час повалення тварин; під час виконання невеликих малоболісних операцій (щеплення, взяття крові тощо); під час спилювання або сколювання іклів кнурів; під час роботи по розчищенню копит, підковуванню і тавруванню коней; під час ректального дослідження тварин; під час проведення хірургічних операцій; при аваріях).

При підготовці 1-го реферату потрібно врахувати наступне: як повинні бути обладнанні приміщення, у яких проводиться лікування тварин; хто затверджує постійно діючу бригаду для обслуговування хворих тварин; на кого покладаються встановлення ящиків, щоденна зміна в них підстилки, а також контроль за дезінфекцією взуття при кожному вході-виході та щоденне змочування підстилки дезінфікантом; для чого на кожній фермі повинен бути санітарний журнал.

При підготовці 2-го реферату потрібно врахувати наступне: особливості розташування лабораторії; чим визначаються види приміщень лабораторного корпусу; де необхідно розміщувати лабораторії ветеринарно-санітарної експертизи; як облаштовують вентиляцію в приміщеннях лабораторії; особливості облаштування приміщень лабораторії; особливості

облаштування водопроводу та каналізації; що забороняється працівникам лабораторії; особливості безпеки при роботах у лабораторіях.

**В КІНЦІ ЗАНЯТТЯ ЗРОБИТИ ПІДСУМОК І ВИСТАВИТИ
СТУДЕНТАМ ОЦІНКИ.**

ПРАКТИЧНЕ ЗАНЯТТЯ 8.3.

БЕЗПЕКА ПРАЦІ ПІД ЧАС ВИКОНАННЯ ТЕХНОЛОГІЧНИХ ПРОЦЕСІВ І ОБСЛУГОВУВАННЯ ТВАРИН

**(для спеціальності «Технологія виробництва та переробки продукції
тваринництва»)**

МЕТА ЗАНЯТТЯ: повторити і поглибити знання з безпеки праці під час виконання технологічних процесів і обслуговування тварин.

Матеріальне забезпечення: схеми, слайди, «Світязь», відеофільм «Пожежна безпека».

ПЛАН ПРОВЕДЕННЯ ЗАНЯТТЯ:

- 1. ОПИТУВАННЯ СТУДЕНТІВ ПО МАТЕРІАЛУ ЗАНЯТТЯ.**
- 2. ЗАСЛУХАТИ РЕФЕРАТИ СТУДЕНТІВ** за тематикою заняття та провести їх обговорення.
- 3. ПЕРЕГЛЯД ФРАГМЕНТІВ ІЗ ВІДЕОФІЛЬМУ** «Пожежна безпека».
- 4. ЗРОБИТИ ПІДСУМОК ЗАНЯТТЯ, ВИСТАВИТИ ОЦІНКИ.**

МЕТОДИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ ЩОДО ПРОВЕДЕННЯ ЗАНЯТТЯ

Послідовність проведення заняття може бути наступною:

Спочатку доцільно провести опитування студентів по 1–7-му питаннях плану; потім переглянути фрагменти відеофільму; потім заслухати 1 і 2-й реферати та повести їх обговорення.

1. ОПИТУВАННЯ СТУДЕНТІВ ПО МАТЕРІАЛУ ЗАНЯТТЯ

Питання для опитування та обговорення:

1. Загальні вимоги безпеки під час обслуговування тварин.
2. Безпека праці під час обслуговування ВРХ.
3. Безпека праці під час утримання свиней.
4. Безпека праці під час обслуговування коней.
5. Забезпечення пожежної безпеки тваринницьких ферм.
6. Безпека праці під час утримання хутрових звірів.

7. Безпека праці під час утримання птиці.

Теми рефератів:

1. Загальні вимоги безпеки до обслуговуючого персоналу, виробничих процесів, виробничого обладнання.
2. Безпека під час перегону та транспортування тварин.

РЕКОМЕНДАЦІЇ СТУДЕНТАМ ЩОДО ПІДГОТОВКИ ДО ЗАНЯТТЯ

Під час підготовки до заняття студентам потрібно вивчити матеріал лекції 8, питання самостійного вивчення з теми 10. Під час підготовки до опитування за матеріалом заняття та підготовки рефератів потрібно врахувати наступне.

У відповіді на 1-е питання потрібно висвітлити: які особи допускаються до роботи з обслуговування тварин; які особи допускаються до самостійної роботи з обслуговування тварин; які виробничі фактори становлять небезпеку для обслуговуючого персоналу під час обслуговування тварин; яких правил особистої гігієни необхідно дотримуватися під час обслуговування тварин; основні правила безпечного обслуговування тварин.

У відповіді на 2-е питання потрібно висвітлити: чому бугай може бути небезпечним; як потрібно поводитись із бугаями; де і як утримують бугаїв; у якому віці кожному бику вставляють у носову перегородку кільце; яким чином прибирають стійло бугая, а також чистять або миють тварину; правила безпеки під час виведення бугая із стійла на прогулянку; правила безпеки під час проведення ветеринарних обробок, болючих лікувальних процедур та розчищення копит; правила поводження оператора у випадку різкого виявлення непокори твариною; правила прив'язного утримання корів; правила огляду або вилучення хворої тварини, ремонту обладнання, огорож під час знаходження корів у груповому станку; правила роздавання грубих, соковитих та комбінованих кормів.

У відповіді на 3-є питання потрібно висвітлити: де тримають кнурів; у якому віці відрізають ікла у кнурів; забезпечення безпеки під час прогулянки кнурів; правила безпеки під час обслуговування свиноматок; правила безпеки під час обслуговування поголів'я свиней у погано освітленому приміщенні; правила безпеки під час очищення технологічного обладнання.

У відповіді на 4-е питання потрібно висвітлити: основні правила безпечного поводження з конем; правила прибирання денників та станків, чищення коня; правила безпеки під час виведення коня з денника; що забороняється під час обслуговування коней; де і як повинна проводитися робота з розчищення копит та підковування коней; правила безпеки під час повалення коня та з поваленим конем; правила безпеки під час таврування коней.

У відповіді на 5-е питання потрібно висвітлити: хто несе відповідальність за забезпечення пожежної безпеки в господарствах; організаційні заходи під час експлуатації тваринницьких ферм; як забезпечується пожежна безпека тварин; як забезпечується пожежна безпека території тваринницьких ферм; основні вимоги пожежної безпеки будівель і приміщень; пожежне водопостачання.

У відповіді на 6-е питання потрібно висвітлити: особливості обслуговування дрібних тварин; безпека праці при обслуговуванні собак; безпека праці при обслуговуванні лисиць, песців і норок; безпека праці при обслуговуванні кролів і нутрій; очищення і дезінфекція кліток; безпека праці під час утримання бджіл.

У відповіді на 7-е питання потрібно висвітлити: що необхідно перевірити перед початком роботи при вирощуванні та утриманні птиці в кліткових батареях; яке має бути освітлення приміщення, де ловлять птицю; чому слід бути обережним при огляді, вибракуванні птиці та виконанні технологічних операцій; що забороняється обслуговуючому персоналу при роботі з птицею; як безпечно потрібно виловлювати птиці з верхніх ярусів

кліткових батарей; як безпечно потрібно ловити птицю, яка вирощується на підлозі; особливості безпеки при роботах в інкубаторі

При підготовці 1-го реферату необхідно врахувати наступне: хто допускається до роботи з тваринами; коли працівники тваринництва повинні проходити медичний огляд; вимоги до установки машин і обладнання; чим забезпечується безпека стаціонарного виробничого процесу; які технічні засоби використовують для забезпечення безпеки робітників.

При підготовці 2-го реферату необхідно врахувати наступне: які засоби використовують для перевезення тварин; основні правила безпеки під час перевезення тварин залізницею; основні правила безпеки під час перевезення тварин спеціальних машинах; основні правила перегону тварин через залізничні магістралі та через автошляхи.

В КІНЦІ ЗАНЯТТЯ ЗРОБИТИ ПІДСУМОК І ВИСТАВИТИ СТУДЕНТАМ ОЦІНКИ.

ПРАКТИЧНЕ ЗАНЯТТЯ 8.4.

БЕЗПЕКА ПРАЦІ ЗЕМЛЕВПОРЯДНИКІВ ПРИ РОБОТАХ ПОЛЬОВИХ І КАМЕРАЛЬНИХ УМОВАХ

(для спеціальності «Геодезія та землеустрій»)

МЕТА ЗАНЯТТЯ: повторити і поглибити знання правил безпеки при виконанні робіт у польових умовах та при роботі на комп'ютерах і оргтехніці.

МАТЕРІАЛЬНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ: стенди в 601 аудиторії з електробезпеки, відеофільм «Електробезпека».

ПЛАН ПРОВЕДЕННЯ ЗАНЯТТЯ:

- 1. ОПИТУВАННЯ СТУДЕНТІВ ПО МАТЕРІАЛУ ЗАНЯТТЯ.**
- 2. ЗАСЛУХАТИ РЕФЕРАТИ СТУДЕНТІВ** за тематикою заняття та провести їх обговорення.
- 3. ПЕРЕГЛЯД ФРАГМЕНТУ ВІДЕОФІЛЬМУ** «Електробезпека».
- 4. ЗРОБИТИ ПІДСУМОК ЗАНЯТТЯ, ВИСТАВИТИ ОЦІНКИ.**

МЕТОДИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ ЩОДО ПРОВЕДЕННЯ ЗАНЯТТЯ

Послідовність проведення заняття може бути наступною:

Спочатку доцільно провести опитування студентів по 1–7-му питанням плану; потім переглянути фрагменти відеофільму; потім заслухати 1 і 2-й реферати та повести їх обговорення.

ОПИТУВАННЯ СТУДЕНТІВ ПО МАТЕРІАЛУ ЗАНЯТТЯ

Питання для опитування та обговорення:

1. Загальні вимоги до організації й безпечного ведення польових робіт.
2. Вимоги безпеки при зйомці підземних інженерних комунікацій.
3. Вимоги безпеки при виконанні топографічно - геодезичних робіт на територіях населених пунктів, промислових об'єктів та інших об'єктів.
4. Вимоги до виробничого персоналу та режимів праці.

5. Вимоги до виробничих приміщень та їх обладнання.
6. Вимоги безпеки при експлуатації обладнання.
7. Дія електричного струму на організм людини

Теми рефератів:

1. Класифікація електроустановок і приміщень за ступенем ураження електричним струмом.
2. Заходи пожежної безпеки при експлуатації електроустановок.

РЕКОМЕНДАЦІЇ СТУДЕНТАМ ЩОДО ПІДГОТОВКИ ДО ЗАНЯТТЯ

Під час підготовки до заняття студентам потрібно вивчити матеріал лекції 8, питання самостійного вивчення з теми 10. Під час підготовки до опитування за матеріалом заняття та підготовки рефератів потрібно врахувати наступне.

При відповіді на 1-ше питання потрібно висвітлити: які особи допускаються до виконання топографо-геодезичних робіт; особливості проведення медичному огляду осіб, які направляються на роботи в польових умовах; що мають зробити керівники підприємств і експедицій перед відправкою працівників для роботи в польових умовах; особливості проведення інструктажів з особам перед відправкою їх для роботи в польових умовах; що зобов'язаний зробити керівник бригади до початку роботи в лісі; чим повинна забезпечуватися кожна бригада при виконанні польових робіт; особливості безпеки при роботах у малообжитих районах; що потрібно зробити до початку робіт у містах, населених пунктах, на територіях спеціального призначення, по лініях залізниць і автомагістралей;

При відповіді на 2-ге питання потрібно висвітлити: хто допускається до виконання робіт, пов'язаних зі спуском у каналізацію, газові та інші колодязі, траншеї і труби по лініях інженерних комунікацій; обов'язки керівника бригади; правила безпеки при роботах у колодязях; правила безпеки

при роботах по виявленню підземних комунікацій електромагнітними шукачами.

При відповіді на 3-є питання потрібно висвітлити: що потрібно зробити до початку виконання польових топографо-геодезичних робіт у містах, населених пунктах і на території промислових об'єктів; що потрібно з'ясувати для того, щоб скласти робочий проект; правила безпечного ведення робіт на проїзній частині вулиць і доріг.

При відповіді на 4-е питання потрібно висвітлити: хто допускається до роботи на ЕОМ; що зобов'язані знати працівники; що передбачають при організації праці для збереження здоров'я працівників; що слід вважати за основну роботу з ЕОМ; що повинно передбачатися протягом робочої зміни.

При відповіді на 5-е питання потрібно висвітлити: яким вимогам повинні відповідати приміщення, в яких експлуатуються ЕОМ; що має бути визначено для приміщень, у яких експлуатуються ЕОМ; де мають розміщуватися приміщення, у яких експлуатуються комп'ютери; яку площу та об'єм потрібно відводити на одне робоче місце ЕОМ; правила кольорового оформлення приміщень для комп'ютерів; чим ще оснащують приміщення крім комп'ютерів.

При відповіді на 6-е питання потрібно висвітлити: що повинен знати працівник, приступаючи до роботи на ЕОМ; із яких розділів складається інструкція з охорони праці; що потрібно зробити перед початком роботи на ЕОМ; що потрібно робити після закінчення роботи; які дії недопустимі при роботі на комп'ютері; дії робітників у аварійних ситуаціях.

При відповіді на 78-е питання потрібно висвітлити: у яких формах проявляється дія електричного струму на організм людини; що таке електричний удар; від чого залежить важкість ураження електричним струмом; порогові значення сили електричного струму; величина небезпечного струму та небезпечної напруги для людини; при яких умовах людина може бути уражена електричним струмом.

При підготовці 1-го реферату потрібно врахувати наступне: як класифікуються електричні установки по величині напруги; які фактори впливають на безпеку ураження при експлуатації комп'ютерів, дати їм характеристику; на які класи по електробезпеці поділяються приміщення; дати характеристику приміщень визначених класів безпеки.

При підготовці 2-го реферату потрібно врахувати наступне: які фактори призводять до пожеж у електроустановках; що таке коротке замикання, заходи профілактики; що таке перевантаження електричних мереж, заходи профілактики; перехідні опори, заходи профілактики.

В КІНЦІ ЗАНЯТТЯ ЗРОБИТИ ПІДСУМОК І ВИСТАВИТИ СТУДЕНТАМ ОЦІНКИ.

ПРАКТИЧНЕ ЗАНЯТТЯ 8.5.

БЕЗПЕКА ПРАЦІ ПРИ ВИКОРИСТАННІ КОМП'ЮТЕРІВ ТА ОРГТЕХНІКИ

*(для спеціальностей «Менеджмент», «Облік і оподаткування»,
«Економіка»)*

МЕТА ЗАНЯТТЯ: повторити й поглибити знання з безпеки праці при роботі на комп'ютерах та оргтехніці.

МАТЕРІАЛЬНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ: стенди в 601 аудиторії з електробезпеки, відеофільм «Електробезпека».

ПЛАН ПРОВЕДЕННЯ ЗАНЯТТЯ:

- 1. ОПИТУВАННЯ СТУДЕНТІВ ПО МАТЕРІАЛУ ЗАНЯТТЯ.**
- 2. ЗАСЛУХАТИ РЕФЕРАТИ СТУДЕНТІВ** за тематикою заняття та провести їх обговорення.
- 3. ПЕРЕГЛЯД ФРАГМЕНТУ ВІДЕОФІЛЬМУ** «Електробезпека».
- 4. ЗРОБИТИ ПІДСУМОК ЗАНЯТТЯ, ВИСТАВИТИ ОЦІНКИ.**

МЕТОДИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ ЩОДО ПРОВЕДЕННЯ ЗАНЯТТЯ

Послідовність проведення заняття може бути наступною:

Спочатку доцільно провести опитування студентів по 1–6-му питаннях плану; потім переглянути фрагменти відеофільму; потім заслухати 1 і 2-й реферати та повести їх обговорення.

ОПИТУВАННЯ СТУДЕНТІВ ПО МАТЕРІАЛУ ЗАНЯТТЯ

Питання для опитування та обговорення:

1. Вимоги до виробничого персоналу та режимів праці.
2. Вимоги до виробничих приміщень та їх обладнання.
3. Вимоги безпеки при експлуатації обладнання.
4. Дія електричного струму на організм людини.

5. Умови та небезпека ураження людини електричним струмом.
6. Класифікація електроустановок і приміщень за ступенем ураження електричним струмом.

Теми рефератів:

1. Класифікація електроустановок і приміщень за ступенем ураження електричним струмом.
2. Заходи пожежної безпеки при експлуатації електроустановок.

РЕКОМЕНДАЦІЇ СТУДЕНТАМ ЩОДО ПІДГОТОВКИ ДО ЗАНЯТТЯ

Під час підготовки до заняття студентам потрібно вивчити матеріал лекції 8, питання самостійного вивчення з теми 10. Під час підготовки до опитування за матеріалом заняття та підготовки рефератів потрібно врахувати наступне.

При відповіді на 1-е питання потрібно висвітлити: хто допускається до роботи на ЕОМ; що зобов'язані знати працівники; що передбачають при організації праці для збереження здоров'я працівників; що слід вважати за основну роботу з ЕОМ; що повинно передбачатися протягом робочої зміни.

При відповіді на 2-е питання потрібно висвітлити: яким вимогам повинні відповідати приміщення, в яких експлуатуються ЕОМ; що має бути визначено для приміщень, у яких експлуатуються ЕОМ; де мають розміщуватися приміщення, у яких експлуатуються комп'ютери; яку площу та об'єм потрібно відводити на одне робоче місце ЕОМ; правила кольорового оформлення приміщень для комп'ютерів; чим ще оснащують приміщення крім комп'ютерів.

При відповіді на 3-є питання потрібно висвітлити: що повинен знати працівник, приступаючи до роботи на ЕОМ; із яких розділів складається інструкція з охорони праці; що потрібно зробити перед початком роботи на

ЕОМ; що потрібно робити після закінчення роботи; які дії недопустимі при роботі на комп'ютері; дії робітників у аварійних ситуаціях.

При відповіді на 4-е питання потрібно висвітлити: у яких формах проявляється дія електричного струму на організм людини; що таке електричний удар; від чого залежить важкість ураження електричним струмом; порогові значення сили електричного струму; величина небезпечного струму та небезпечної напруги для людини; при яких умовах людина може бути уражена електричним струмом.

При відповіді на 5-е питання потрібно висвітлити: при яких умовах людина може бути ураження електричним струмом, яка небезпека при доторканні людини до фазного проводу у мережі з заземленою нейтраллю, яка сила струму є небезпечною для життя людини.

При відповіді на 6-е питання потрібно висвітлити: як класифікуються електричні установки по величині напруги; які фактори впливають на небезпеку ураження при експлуатації комп'ютерів, дати їм характеристику; на які класи по електробезпеці поділяються приміщення; дати характеристику приміщень визначених класів безпеки.

При підготовці 1-го реферату потрібно врахувати наступне: як класифікуються електричні установки по величині напруги; які фактори впливають на небезпеку ураження при експлуатації комп'ютерів, дати їм характеристику; на які класи по електробезпеці поділяються приміщення; дати характеристику приміщень визначених класів безпеки.

При підготовці 2-го реферату потрібно врахувати наступне: які фактори призводять до пожеж у електроустановках; що таке коротке замикання, заходи профілактики; що таке перевантаження електричних мереж, заходи профілактики; перехідні опори, заходи профілактики.

**В КІНЦІ ЗАНЯТТЯ ЗРОБИТИ ПІДСУМОК І ВИСТАВИТИ
СТУДЕНТАМ ОЦІНКИ.**

ЛІТЕРАТУРА

1. Сакун М.М. Основи охорони праці. Навчально-методичний посібник. /М. М. Сакун, І. В. Москалюк; ОДАУ/. Кафедра БЖД. – Херсон: «Южполиграфсервис», 2013 – 67 с.
2. Сакун М.М. Основи охорони праці. Навчально-методичний посібник. /М. М. Сакун, І. В. Москалюк; ОДАУ/. Кафедра безпеки життєдіяльності. – Одеса: «Видавництво ВМВ», 2010 – 160 с.
3. Сакун М. М. Основи охорони праці. Конспект лекцій. Одеса: ОДАУ, 2017.
4. Сакун М.М., Москалюк І.В. Методичні вказівки до самостійної роботи з дисципліни «Основи охорони праці». – Одеса: ОДАУ, 2015.
5. Сакун М.М. Методичні вказівки до самостійної роботи по темі «Розслідування нещасних випадків. Ситуаційні задачі» з дисципліни «Основи охорони праці». – Одеса: ОДАУ, 2017.
6. Сакун М.М. Конспект лекцій з дисципліни «Безпека життєдіяльності».- Одеса: ОДАУ, 2010
7. Сакун М.М., Нагорнюк В.Ф. Інформаційний пакет методичних матеріалів до практичних занять з дисципліни БЖД. - Одеса: ОДАУ, 2009.
8. Москалюк І.В. Безпека життєдіяльності. Методичні вказівки до практичних занять. – Одеса: ОДАУ, 2016.