

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ДВНЗ “Прикарпатський національний університет
імені Василя Стефаника”

Основи охорони праці.
Методичні рекомендації
до самотійної роботи

для студентів вищих навчальних закладів

Івано-Франківськ
«НАІР»
2017

Б-39

*Рекомендовано до друку методичною комісією
кафедри безпеки життєдіяльності ДВНЗ «Прикарпатський національний
університету імені Василя Стефаника»
(протокол № 2 від 7 лютого 2017 р.)*

Рецензенти:

Семчук Ярослав Михайлович – доктор технічних наук, професор Івано-Франківського національно технічного університету нафти і газу.

Карбівська Уляна МIRONІВНА – кандидат сільськогосподарських наук, доцент кафедри агрохімії та ґрунтознавства Прикарпатського національного університету імені Василя Стефаника.

В.І. Кошель, Г.П. Сав'юк, О.П. Поплавський, Б.С. Дзундза,

Основи охорони праці. Методичні рекомендації до самостійної роботи:
Б-39 Навчально-методичний посібник. / [В.І. Кошель, Г.П. Сав'юк, О.П. Поплавський, Б.С. Дзундза] – Івано-Франківськ: НАІР, 2017. – 157 с.

Навчальний посібник містить методичні вказівки для самостійної роботи студентів, підготовки до практичних занять, виконання індивідуальних завдань, що сприяють засвоєнню навчального матеріалу та дозволяють вирішувати проблеми, пов'язані з безпекою виконання технологічних операцій на виробництві, а також у навчальному процесі.

Для студентів вищих навчальних закладів ОКР “Бакалавр”.

УДК 331.43(075.8)

© Кафедра безпеки життєдіяльності
Прикарпатського національного
університету імені Василя
Стефаника, 2017.

ЗМІСТ

ВСТУП	4
I. Програма навчальної дисципліни “Основи охорони праці”	5
1.1. Мета та завдання навчальної дисципліни.....	5
1.2. Програма навчальної дисципліни.....	7
1.3. Самостійна робота.....	9
1.4. Індивідуальні завдання.....	9
1.5. Методи навчання.....	10
1.6. Методи контролю та критерії оцінювання знань.....	10
1.7. Методичне забезпечення.....	14
1.8. Рекомендована література.....	16
II. Методичні рекомендації	18
2.1. Загальні рекомендації.....	18
2.2. Порядок підготовки до практичних занять.....	18
2.3. Рекомендації до самостійної роботи	19
2.4. Рекомендації до виконання індивідуальних завдань.....	20
2.5. Порядок підготовки до контрольної роботи.....	21
2.6. Рекомендації та вимоги до написання реферату.....	21
III. Інформаційний матеріал для самостійної роботи	28
3.1. Навчання працівників з питань охорони праці.....	28
3.2. Мікроклімат та вентиляція виробничих приміщень. Системи вентиляції та опалення.....	44
3.3. Освітлення виробничих приміщень.....	59
3.4. Праця, її фізіологічні та психологічні особливості.....	63
3.5. Електробезпека.....	76
3.6. Іонізуюче та електромагнітне випромінювання.....	89
3.7. Пожежна безпека.....	98
IV. Варіанти завдань для самостійної та індивідуальної роботи	106
4.1. Дія шуму і вібрації на організм людини	106
4.2. Іонізуючі випромінювання, радіаційна безпека	107
4.3. Електромагнітні поля (ЕМП) і випромінювання	112
4.4. Небезпека ураження електричним струмом	114
4.5. Психофізіологічні небезпеки	118
4.6. Надання першої долікарської допомоги потерпілому	122
V. Розрахункові завдання для самостійної та індивідуальної роботи ...	134
Тематика рефератів	153
Програмові вимоги до екзамену з курсу „Основи охорони праці”	154

ВСТУП

Предмет «Основи охорони праці» вивчається у вищих навчальних закладах з метою формування в майбутніх фахівців знань про стан і проблеми охорони праці на виробництві, складових і функціонування системи управління охороною праці та шляхів, методів і засобів забезпечення умов виробничого середовища і безпеки праці згідно з чинними законодавчими та іншими нормативно-правовими актами. Програма дисципліни «Основи охорони праці» передбачає вивчення питань охорони праці на виробництві.

Навчально-методичний посібник складений у відповідності до типової навчальної програми дисципліни «Основи охорони праці».

Посібник містить програму навчальної дисципліни «Основи охорони праці», порядок підготовки до практичних занять, самостійної роботи студента, варіанти практичних завдань, розрахункові завдання та приклади їх розв'язування, завдання та порядок підготовки до захисту самостійної роботи.

Авторами розроблені завдання для практичних занять та самостійної роботи з курсу «Основи охорони праці».

Даний посібник призначений для студентів вищих навчальних закладів всіх спеціальностей.

I. ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

“ОСНОВИ ОХОРОНИ ПРАЦІ”

1. Мета та завдання навчальної дисципліни.
2. Програма навчальної дисципліни.
3. Самостійна робота
4. Індивідуальні завдання
5. Методи навчання
6. Методи контролю та критерії оцінювання знань
7. Методичне забезпечення
8. Рекомендована література

1.1. Мета та завдання навчальної дисципліни

Основи охорони праці є обов’язковою нормативною дисципліною для всіх вищих навчальних закладів. Досягнути зниження рівня виробничого травматизму, професійних отруєнь, зменшити втрати працездатності на виробництві можна саме завдяки охороні праці.

Метою дисципліни є вивчення основ законодавства України з охорони праці і, на цій підставі, засвоєння комплексу законодавчих, адміністративних, інженерно–технічних та санітарно–гігієнічних заходів, що спрямовані на профілактику виробничого травматизму, професійних отруєнь та інших негативних наслідків впливу шкідливих чинників виробничого середовища.

Профілактика негативного впливу шкідливих виробничих чинників базується на знанні фундаментальних положень гігієни повітря, освітлення, водозабезпечення, гігієни праці тощо.

Основними *завданнями дисципліни* є набуття необхідних знань та навичок з конкретної профілактики негативного впливу шкідливих виробничих чинників у роботі, розслідуванні випадків порушень правил з техніки безпеки та охорони праці, розробці відповідних пропозицій та рекомендацій тощо.

У лекційному матеріалі знайде місце викладання основного змісту закону України “Про охорону праці” та відповідних правил, вимог, положень та інструкцій, що розроблені на основі вказаного Закону.

На лекційних, практичних та самостійних позааудиторних заняттях студенти мають засвоїти основи системи управління охорони праці, розробляти запобіжні заходи з охорони праці, розслідувати випадки порушень правил з

техніки безпеки та охорони праці.

Програмою дисципліни передбачаються такі форми контролю знань студентів, як усне опитування на практичних та підсумковому заняттях, проведення письмових контрольних робіт та розв'язання ситуаційних задач.

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен

знати:

- ✓ принципи державної політики у галузі охорони праці;
- ✓ основний зміст законодавчих та інших державних нормативних актів з охорони праці;
- ✓ основні положення чинного законодавства щодо охорони праці різних категорій працівників;
- ✓ основні положення чинних нормативних актів та інших документів з виробничої санітарії, особистої гігієни, технічної та пожежної безпеки;
- ✓ конструкції та особливості застосування засобів контролю безпеки та умов праці;
- ✓ конструкції та технічні характеристики засобів індивідуального захисту працівників;
- ✓ види відповідальності працівників різних категорій за порушення норм і правил з охорони праці;

вміти:

- ✓ застосовувати у практичній діяльності нормативні документи з охорони праці;
- ✓ виявляти джерела, фактори та види виробничих небезпек та вживати заходів для запобігання їх наслідків;
- ✓ користуватися засобами контролю параметрів безпеки та умов праці;
- ✓ здійснювати контроль за станом охорони праці на робочих місцях;
- ✓ розробляти інструкції для працівників;
- ✓ вести розслідування, облік та аналіз причин нещасних випадків на виробництві;
- ✓ надавати першу долікарську допомогу потерпілим на виробництві.

1.2. Програма навчальної дисципліни

Змістовий модуль 1. *Правові та організаційні основи охорони праці.* **Основи фізіології, гігієни праці та виробничої санітарії.**

Тема 1. Предмет «Основи охорони праці». Основні законодавчі та нормативні акти з охорони праці.

Вступ. Основні поняття в галузі охорони праці.

Предмет, структура, зміст, мета «Основ охорони праці», зв'язок з іншими дисциплінами.

Основні законодавчі акти про охорону праці.

Закон України «Про охорону праці».

Державні нормативні акти про охорону праці.

Тема 2. Державне управління охороною праці та організація охорони праці на виробництві.

Органи державного управління охороною праці, їх комплектація і повноваження.

Система управління охороною праці.

Служба охорони праці підприємства.

Комісія з питань охорони праці.

Тема 3. Основи фізіології, гігієни праці та виробничої санітарії.

Законодавство в галузі гігієни праці.

Діяльність, її види і їх фізіологічні особливості.

Гігієнічна класифікація праці.

Мікроклімат виробничих приміщень, його вплив на організм людини.

Нормалізація параметрів мікроклімату.

Тема 4. Забруднення повітря виробничих приміщень. Вентиляція виробничих приміщень. Системи опалення.

Вплив шкідливих речовин на організм людини.

Нормування шкідливих речовин.

Захист від шкідливої дії речовин на виробництві.

Призначення та класифікація систем вентиляції.

Системи опалення.

Тема 5. Освітлення виробничих приміщень. Вібрація. Шум. Ультразвук та інфразвук.

Значення освітлення для трудової діяльності.

Види освітлення.

Види вібрації, її дія на організм людини.

Шум, його характеристика, засоби та заходи захисту від нього.

Інфразвук та ультразвук їх вплив на людину.

Змістовий модуль 2. *Безпечність виробничого устаткування та виробничих процесів. Електробезпека. Іонізуюче та електромагнітне випромінювання. Основи пожежної безпеки.*

Тема 6. Безпечність виробничого устаткування та виробничих процесів.

Електробезпека.

Безпечність виробничого устаткування та виробничих процесів.

Електротравматизм та дія електричного струму на організм людини.

Види електричних травм.

Чинники, що впливають на наслідки ураження електричним струмом.

Класифікація приміщень за ступенем електробезпеки.

Класифікаційні групи з електробезпеки електротехнічного персоналу.

Надання першої допомоги при ураженні електричним струмом.

Тема 7. Іонізуюче випромінювання.

Визначення та природа іонізуючого випромінювання.

Основні характеристики радіоактивного випромінювання.

Дія іонізуючого випромінювання на організм людини.

Норми радіаційної безпеки.

Захист від радіаційного випромінювання.

Тема 8 . Електромагнітні випромінювання.

Загальна характеристика електромагнітних випромінювань.

Дія електромагнітного випромінювання на організм людини, його нормування.

Захист від електромагнітних випромінювань.

Електромагнітні випромінювання комп'ютера.

Електромагнітні випромінювання портативних комп'ютерів.

Безпечні рівні випромінювань.

Тема 9 . Пожежна безпека.

Стан забезпечення пожежної безпеки в Україні.

Небезпечні та шкідливі чинники, пов'язані з пожежами.

Загальні відомості про процес горіння.

Забезпечення пожежної безпеки об'єкта.

Протипожежний інструктаж та навчання.

Вогнегасильні речовини

1.3. Самостійна робота

№ з/п	Назва теми
1	Вивчення закону України «Про охорону праці».
2	Вивчення положення про «Порядок розслідування та ведення обліку нещасних випадків, професійних захворювань і аварій на виробництві».
3	Обов'язки і відповідальність роботодавця щодо навчання працівників та дотримання вимог нормативів з охорони праці
4	Будова і принцип дії приладів для контролю параметрів мікроклімату.
5	Ознайомлення з віброакустичною апаратурою і методами вимірів шуму та вібрації.
6	Захист від шкідливої дії речовин на виробництві.
7	Будова і принцип дії приладів для вимірювання освітленості робочих
8	Технічні засоби, які забезпечують безпечну експлуатацію електроустановок.
9	Технічні засоби пожежогасіння.
	Разом

1.4. Індивідуальні завдання

1. Зміст розділу «Охорона праці» в Кодексі законів про працю.
2. Стан охорони праці в Україні та інших країнах світу.
3. Система управління охороною праці на підприємстві.
4. Державне управління охороною праці та організація охорони праці.
5. Соціальний захист працівників щодо нещасних випадків і професійних захворювань.
6. Соціальні та економічні питання охорони праці.
7. Міжнародне співробітництво в галузі охорони праці.

8. Нормативні акти про охорону праці, що діють в межах підприємства.
9. Державні міжгалузеві та галузеві нормативні акти.
10. Вивчення основ охорони праці у навчально-виховних закладах.
11. Навчання працівників з питань охорони праці.
12. Навчання і перевірка знань з питань охорони праці посадових осіб і спеціалістів.
13. Інструктажі з питань охорони праці.
14. Праця та її фізіологічні та психологічні особливості.
15. Повітря робочої зони.
16. Мікроклімат виробничих приміщень, його вплив на організм людини.
17. Шкідливі речовини в повітрі робочої зони, їх нормування.
18. Основні положення з розслідування нещасних випадків і професійних захворювань.
19. Стан виробничого та невиробничого травматизму в Україні.
20. Державний нагляд за створенням здорових і безпечних умов праці.
21. Освітлення виробничих приміщень.
22. Шум, вібрація, ультразвук та інфразвук, їх вплив на організм людини.
23. Іонізуюче випромінювання.
24. Електротравматизм та дія електричного струму на організм людини.
25. Електромагнітні поля та електромагнітне випромінювання.
26. Випромінювання оптичного діапазону.
27. Охорона праці користувачів персональних комп'ютерів.
28. Особливості електротравматизму. Фізичні основи електробезпеки.
29. Пожежовибухонебезпечні властивості речовин і матеріалів.
30. Загальні принципи надання першої долікарської допомоги.
31. Вивчення правил пожежної безпеки в закладах освіти.
32. Допомога при різних видах травм та нещасних випадках.

1.5. Методи навчання

Лекції, практичні заняття, наочні і мультимедійні матеріали, лабораторні роботи, самостійна робота, консультації

1.6. Методи контролю та критерії оцінювання знань

Усне опитування, контрольна робота, реферат, екзамен

Розподіл балів, які отримують студенти

Поточне тестування та самостійна робота		Конт. роб.	Підсумковий тест (екзамен)	Сума
Змістовий модуль 1	Змістовий модуль 2			

T1	T2	50	T4	T5	T6	T7	T8	T9	20	50	100
15					15						

T1, T2 ... T9 – теми змістових модулів.

Критерії оцінювання знань

Для визначення рівня засвоєння студентами навчального матеріалу використовують такі форми та методи контролю оцінювання знань:

- оцінювання роботи студента під час практичних занять;
- поточне тестування після вивчення кожного змістового модуля;
- складання заліку чи екзамену.

Оцінку знань студентів з дисципліни «Основи охорони праці» здійснюють відповідно до вимог кредитно-модульної системи організації навчального процесу (КМСОНП), що є українським варіантом ECTS. Ця система базується на здійсненні наскрізного поточного контролю на аудиторному занятті у відповідності до його форми (лекційної, практичної). Підсумковою оцінкою поточного контролю є оцінка за модуль, тобто реалізується принцип модульного обліку знань студентів.

Навчальним планом з дисципліни «Основи охорони праці» передбачено складання екзамену. Для оцінювання знань використовують чотирибальну національну шкалу та стобальну шкалу оцінювання ECTS.

Порядок здійснення поточного оцінювання знань студентів.

Поточне оцінювання знань студентів здійснюється під час проведення практичних занять і має на меті перевірку рівня підготовленості студента до виконання конкретної роботи. Об'єктами поточного контролю є:

- активність та результативність роботи студента протягом семестру над вивченням програмного матеріалу дисципліни, відвідування занять,
- виконання завдань на практичних заняттях,
- виконання завдань поточного контролю.

Робота студентів на практичних заняттях оцінюється за 4-бальною системою і згідно з методикою переведення показників успішності знань студентів перекладається в систему оцінювання за шкалою ECTS. (табл.).

При оцінюванні виконання практичних завдань увага приділяється їх якості й самостійності.

Поточний модульний контроль рівня знань передбачає виявлення опанування студентом матеріалу лекційного модуля та вміння застосовувати

його для вирішення практичної ситуації і проводиться у вигляді письмового контролю (контрольна робота за білетами у письмовій формі). Контроль здійснюється і оцінюється за двома складовими: лекційна (теоретична) і практична частини. Для цього білети для проведення поточного контролю мають теоретичні запитання. Може бути також використано тестове завдання – за вибором студента.

Знання оцінюються за 4-бальною системою за національною шкалою (контрольна робота) або за системою оцінювання за шкалою ECTS. (тестові завдання) (табл.)

Проведення підсумкового контролю. Умовою допуску до заліку є позитивні оцінки з поточного контролю знань за змістовними модулями.

За умов кредитно-модульної системи організації навчального процесу до підсумкового контролю допускають студентів, які набрали в сумі за всіма змістовними модулями більше 30% балів від загальної кількості з дисципліни (або більше 50% балів з поточного контролю за всіма змістовними модулями).

Екзамен здійснюється в письмовій формі за підсумковим тестовим завданням, що дає можливість здійснити оцінювання знань студента в усієї дисципліни «ОП в галузях» або у тестовій формі з використанням комп'ютерного авто екзаменатора. Тестові завдання оцінюються – за 100-бальною системою оцінювання за шкалою ECTS. В обох випадках оцінки згідно з методикою переведення показників за шкалою ECTS. В обох випадках оцінки згідно з методикою переведення показників успішності знань студентів перекладаються у відповідну систему оцінювання (табл.).

Оцінювання знань:

Оцінку «відмінно» (А) ставлять коли студент дає абсолютно правильні відповіді на теоретичні питання з викладенням оригінальних висновків, отриманих в основі програмного, додаткового матеріалу та нормативних документів. При виконанні практичного завдання студент застосовує системні знання навчального матеріалу, передбачені навчальною програмою.

Оцінка «дуже добре» (В). Теоретичні запитання розкрито повністю на основі програмного і додаткового матеріалу. При виконанні практичного завдання студент застосовує узагальнені знання навчального матеріалу, передбачені навчальною програмою.

Оцінка «добре» (С). Теоретичні запитання розкрито повністю, програмний матеріал викладено у відповідності до вимог. Практичне завдання виконано взагалі правильно, але мають місце окремі неточності.

Оцінка «задовільно» (D). Теоретичні запитання розкрито повністю, проте при

викладені програмного матеріалу допущені незначні помилки. При виконанні практичних завдань без достатнього розуміння студент застосовує навчальний матеріал, припускає помилки.

Оцінка «задовільно (достатньо)» (E). Теоретичні питання розкрито неповністю, з суттєвими помилками. При виконанні практичного завдання студент припускається значної кількості помилок та зустрічається зі значними труднощами.

Оцінка «незадовільно» (FX). Теоретичні питання нерозкриті. Студент не може виконати практичні завдання, виявляє здатність до викладення думки на елементарному рівні.

Оцінка «незадовільно» (F). Теоретичні питання нерозкриті. Студент не може виконати практичні завдання.

Шкала оцінювання: національна та ECTS

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою	
		для екзамену, курсового проекту (роботи), практики	для заліку
90 – 100	A	відмінно	зараховано
80 – 89	B	добре	
70 – 79	C		
60 – 69	D	задовільно	
50 – 59	E		
26 – 49	FX	незадовільно з можливістю повторного складання	не зараховано з можливістю повторного складання
0-25	F	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	не зараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

1.7. Методичне забезпечення

Методичні матеріали по проведенню підсумкових та контрольних практичних занять та екзамену.

ПИТАННЯ ТЕОРЕТИЧНОЇ ПІДГОТОВКИ:

1. Охорона праці: визначення, зміст та значення.
2. Перелік законодавчих актів з охорони праці.
3. Основний зміст закону України “Про охорону праці”.
4. Основний зміст II розділу “Гарантії прав громадян на охорону праці”, що викладені у законі України “Про охорону праці”.
5. Структура управління охороною праці в Україні.
6. Органи державного управління охороною праці, їх комплектація і повноваження.
7. Державний нагляд і громадський контроль за охороною праці
8. Служба охорони праці підприємства.
9. Комісія з питань охорони праці.
10. Загальні гарантії прав працівників з охорони праці
11. Законодавство в галузі гігієни праці.
12. Діяльність, її види і їх фізіологічні особливості.
13. Гігієнічна класифікація праці.
14. Мікроклімат виробничих приміщень, його вплив на організм людини.
15. Нормалізація параметрів мікроклімату.
16. Вплив індивідуальних якостей працівника на безпеку праці.
17. Мотивація безпеки праці.
18. Організація безпечної поведінки працівника в процесі праці.
19. Роль трудового колективу у створенні безпечних умов праці.
20. Значення освітлення для трудової діяльності.
21. Види освітлення.
22. Види вібрації, її дія на організм людини.
23. Шум, його характеристика, засоби та заходи захисту від нього.
24. Інфразвук та ультразвук їх вплив на людину.
25. Основні етапи розвитку охорони праці.
26. Нагляд за охороною праці в Україні.
27. Стан охорони праці в Україні та інших країнах світу.

28. Основні законодавчі акти з охорони праці, їх характеристика.
29. Основні нормативні документи в галузі пожежної безпеки.
30. Небезпечні та шкідливі чинники, пов'язані з пожежами.
31. Загальні відомості про процес горіння.
32. Забезпечення пожежної безпеки об'єкта.
33. Способи та засоби пожежогасіння.
34. Загальна характеристика електромагнітних випромінювань.
35. Дія електромагнітного випромінювання на організм людини, його нормування.
36. Захист від електромагнітних випромінювань.
37. Електромагнітні випромінювання комп'ютера, портативних комп'ютерів та мобільних телефонів.
38. Загальні положення.
39. Навчання з питань охорони праці при прийнятті на роботу і в процесі праці.
40. Навчання з питань охорони праці посадових осіб і спеціалістів.
41. Інструктажі з питань охорони праці.
42. Стажування та допуск працівників до роботи.
43. Забезпечення ефективності навчання з питань охорони праці.
44. Розслідування та облік нещасних випадків:
45. загальні положення;
46. повідомлення про нещасні випадки, їх розслідування та облік;
47. спеціальне розслідування.
48. Розслідування та облік професійних захворювань:
49. загальні положення;
50. порядок повідомлення про профзахворювання та розслідування причин, що призвели до їх виникнення;
51. Аварії їх розслідування та облік.
52. Роль центральної нервової системи в трудовій діяльності людини.
53. Значення адаптації в трудовому процесі.
54. Показники тяжкості та напруженості трудового процесу.
55. Вплив втоми на безпеку праці.
56. Вплив стресу на безпеку праці.
57. Вплив мікроклімату на організм людини.
58. Визначення параметрів мікроклімату.
59. Заходи та засоби нормалізації параметрів мікроклімату.

60.Вентиляція, її призначення і класифікація.

61.Характеристика видів вентиляції.

62.Системи опалення.

Перелік знань та практичних навичок, якими повинен володіти студент

Вивчення дисципліни “Основи охорони праці” необхідно для одержання знань з наступних питань:

- основний зміст Закону України “Про охорону праці”;
- основні негативні чинники виробничого середовища;
- особливості укладання колективного договору та трудової угоди;
- основні закони щодо профілактики пожеж, аварійних станів, травматизму та професійних захворювань.

На підставі одержаних знань майбутні спеціалісти повинні вміти:

- оцінювати умови праці: освітлення, вентиляція тощо;
- розслідувати нещасний випадок на виробництві;
- володіти навичками з оформлення відповідної документації: акт розслідування, екстрене повідомлення, журнал реєстрації нещасних випадків;
- проводити атестацію робочого місця.

1.8. Рекомендована література

Базова

1. Катренко Л.А., Кіт Ю.В., Пістун І.П. Охорона праці. Курс лекцій. Практикум: Навч. посіб. – Суми: Університетська книга, 2009. – 540 с.
2. Жидецький В.Ц. Основи охорони праці. Підручник — Львів: УАД, 2006 – 336 с.
3. Основи охорони праці/ К.Н.Ткачук, М.О.Халімовський, В.В.Зацарний та ін. – К.: Основа, 2006 – 448 с.
4. Запорожець О.І., Протоєрейський О.С., Франчук Г.М., Боровик І. М. Основи охорони праці. Підручник. – К.: Центр учбової літератури, 2009. – 264 с.
5. Основи охорони праці: /В.В. Березуцький, Т.С. Бондаренко, Г.Г.Валенко та ін.; за ред. проф. В.В. Березуцького. – Х.:Факт, 2005. – 480 с.

Допоміжна

1. Охорона праці та промислова безпека: Навч. посіб. / К. Н. Ткачук, В. В. Зацарний, Р. В. Сабарно, С. Ф. Каштанов, Л. О. Мітюк, Л. Д. Третьякова,

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

Інформаційні ресурси

1. <http://www.dnopr.kiev.ua> - Офіційний сайт Держгірпромнагляду.
 2. <http://www.mon.gov.ua> - Офіційний сайт Міністерства освіти і науки, молоді та спорту України.
 3. <http://www.mns.gov.ua> - Офіційний сайт Міністерства надзвичайних ситуацій України.
 4. <http://www.social.org.ua> - Офіційний сайт Фонду соціального страхування від нещасних випадків на виробництві та професійних захворювань України.
 5. <http://portal.rada.gov.ua> - Офіційний веб-сайт Верховної Ради України.
 6. <http://www.iacis.ru> - Официальный сайт Межпарламентской Ассамблеи государств–участников Содружества Независимых Государств (МПА СНГ).
 7. <http://base.safework.ru/iloenc> - Энциклопедия по охране и безопасности труда МОТ.
 8. <http://base.safework.ru/safework> - Библиотека безопасного труда МОТ.
 9. <http://www.nau.ua> - Інформаційно-пошукова правова система «Нормативні акти України (НАУ)».
- <http://www.budinfo.com.ua> - Портал «Украина строительная: строительные компании Украины, строительные стандарты: ДБН ГОСТ ДСТУ».

II. МЕТОДИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ

2.1. Загальні рекомендації

Дисципліна „Основи охорони праці” (ООП) викладається за допомогою модулів та відповідних блоків, як це передбачено положеннями Болонської декларації. Така система передбачає розподіл усього навчального матеріалу дисципліни на окремі модулі, кожний з яких являє собою тематичний напрямок або декілька тем, спрямованих на з'ясування певного питання. Кожний модуль містить блоки, які об'єднують певні питання однієї теми.

2.2. Порядок підготовки до практичних занять

Першим етапом в підготовці до проведення практичних занять є отримання студентом теоретичних знань на лекціях з ООП під час самостійного вивчення відповідної науково-технічної літератури.

На лекціях студенти повинні ознайомитися з програмою курсу, формами поточного й підсумкового контролю з дисципліни, вимогами, що висуваються до якісного вивчення та успішного проходження всіх етапів. На перших лекціях він дає студентам теоретичні знання з приводу наявності, впливу негативних чинників (шуму і вібрації, іонізуючого випромінювання, електромагнітних коливань, хімічних і біологічних факторів, психофізіологічних факторів і т. ін.), ризику реалізації небезпек в техносфері, урбанізованому середовищі в Україні та в світі.

Головною запорукою безумовного виконання на високому інтелектуальному рівні індивідуальних практичних завдань є самостійна робота студента. Керуючись програмою курсу „Основи охорони праці”, студент вивчає рекомендовану літературу й чітко закріплює наданий йому лекційний матеріал і матеріал практичних занять.

Відповідно до програми практичні заняття проводяться не більше, як з однією групою студентів згідно з розкладом.

На практичних заняттях студент отримує більш детальні відомості щодо негативного впливу небезпечних чинників виробничої сфери та побуту на здоров'я й організм людини, а також, наводяться приклади виконання тих чи інших практичних завдань, передбачених цими методичними вказівками. Кожен із студентів отримує для самостійного виконання індивідуальний варіант завдання згідно з темами практичних занять.

Студенти повинні систематично відвідувати всі практичні заняття. Якщо студент з тих чи інших причин не відвідував практичні заняття, він самостійно відпрацьовує практичну роботу за рекомендованою літературою, згідно з методичними вказівками і виконує відповідне завдання, отримуючи консультації викладача.

2.3. Рекомендації до самостійної роботи

Самостійна робота студентів - це спланована пізнавальна, організаційно і методично направлена діяльність, яка здійснюється без прямої допомоги викладача, на досягнення результату.

Мета самостійної роботи студентів:

- розвиток творчих здібностей та активізація розумової діяльності студентів;
- формування в студентів потреби безперервного самостійного поповнення знань;
- розвиток морально-вольових зусиль;
- самостійна робота студентів як результат їх морально-вольових зусиль.

Завдання самостійної роботи студентів:

- навчити студентів самостійно працювати з літературою;
- творчо сприймати навчальний матеріал і осмислювати його;
- сформувати навички щоденної самостійної роботи з метою одержання та узагальнення знань, умінь і навичок.

Засвоєння відбувається значно швидше, якщо ви самі визначите найбільш прийнятний темп і самі мобілізуєте свою енергію. Щоб досягти успіху у вивченні дисципліни необхідно розпочати роботу перших днів занять у вузі та займатися щоденно. Звертайтеся до літературних джерел, довідників, законодавчих актів тощо.

Слід відвести для самостійного вивчення певний час дня: краще вранці, якщо ви «жайворонок», або ввечері, якщо ви «сова». Складіть графік занять, якого вам буде неважко дотримуватися. Намагайтеся вчитися у відведений час. Щоденні, навіть не дуже довготривалі (наприклад, 20 хвилин), самостійні заняття значно корисніші, аніж багатогодинний «штурм» раз на тиждень. Дотримуйтеся принципу «краще займатися часто потроху, ніж рідко і багато». Графік занять розмістіть на видному місці.

Зробіть комфортні умови для самостійної роботи: зручне робоче місце, хороше освітлення.

Під час самостійного опрацювання навчального матеріалу велике значення для студента має навчально-методичний пакет, зміст якого передбачає:

- навчальну програму з дисципліни з чітким визначенням змісту й обсягу аудиторної і позааудиторної навчальної роботи;
- конспект лекцій, опорний конспект;
- основні поради студентам щодо вивчення конкретної дисципліни (у письмовій формі) з вимогами до оцінки знань із даної дисципліни;
- методичні рекомендації щодо вивчення окремих тем чи набуття практичних навичок;
- перелік питань, що виносяться на семінарські заняття;
- пакет контрольних завдань, запитань, тестів для самоперевірки;
- перелік літератури;
- робочий зошит (звіт) для виконання самостійної роботи.

2.4. Рекомендації до виконання індивідуальних завдань

Одразу після отримання індивідуального завдання та проведення відповідного практичного заняття викладачем студент самостійно виконує індивідуальне завдання в позанавчальний час згідно з своїм варіантом та методичними вказівками. Консультації з виконання індивідуального завдання студентам викладач під час практичних занять, а також у встановлені ним консультаційні години протягом тижня.

Індивідуальне завдання виконується студентами в тридцятиденний термін, з дня проведення практичного заняття, на комп'ютері, на аркушах паперу формату А-4. Поля сторінок: верхнє, нижнє і праве – 2 см; ліве – 3 см; шрифт – звичайний, Times New Roman; кегель – 14. Титульний аркуш виконують таким чином: зверху посередині робиться напис „Міністерство освіти і науки України”, під ним ДВНЗ „Прикарпатський національний університет імені Василя Стефаника”; нижче на правому боці „Кафедра безпеки життєдіяльності”; в центрі аркуша посередині „Індивідуальне завдання з курсу „Безпека життєдіяльності і цивільний захист” № варіанта”; нижче наводиться повністю група, курс, факультет та П.І.Б. виконавця роботи, а також П.І.Б. викладача, який перевірятиме практичну роботу. Матеріали роботи підшивають в швидкозшивач. Практичні роботи можуть виконуватись також традиційним

рукописним способом у зошиті. Кожне завдання виконується за схемою: “умова – визначення - рішення – висновки – література”.

Під час виконання індивідуального завдання студент одночасно вивчає й усвідомлює основні визначення та поняття, що стосуються цієї роботи.

2.5. Порядок підготовки до контрольної роботи

Підготовка до контрольної роботи здійснюється згідно програмових вимог дисципліни “Безпека життєдіяльності і цивільний захист”.

Під час підготовки до контрольної роботи необхідно використовувати навчально-методичний пакет, який містить:

- програмові вимоги;
- конспект лекцій;
- вимоги до оцінки знань із даної дисципліни;
- методичні рекомендації щодо вивчення окремих тем чи набуття практичних навичок;
- перелік питань, що виносяться на семінарські заняття;
- пакет контрольних завдань, запитань, тестів для самоперевірки;
- перелік літератури.

Контрольна робота проводиться на практичному занятті, у письмовому вигляді за індивідуальними завданнями або у вигляді тестів.

2.6. Рекомендації та вимоги до написання реферату

Основні вимоги написання реферату

Реферат — це документ, укладений за нормами наукового стилю, який містить вичерпну систематизовану інформацію за вибраною темою (приблизно на 10-15 сторінках формату А4), передбачає виклад матеріалу на основі спеціально підібраної літератури та самостійно проведеного дослідження, є формою закріплення і контролю рівня знань і навичок, набутих в процесі навчання або практичної діяльності.

Підготовка рефератів сприяє більш поглибленому вивченню курсу навчальної дисципліни.

Основною метою написання реферату є підтвердження рівня опанування студентами основних положень за обраною тематикою, демонстрація знання відповідної літератури, вміння аналізувати опрацьований матеріал, робити відповідні узагальнення, самостійні та творчі висновки, здійснювати пошук

необхідної літератури і статистичних даних (якщо в цьому є необхідність).
Реферат повинен передбачати розкриття конкретної теми.

Загальні вимоги до реферату:

- відповідність змісту теми та викладеному матеріалу;
- самостійність виконання;
- чіткість та логічна послідовність викладення матеріалу;
- переконливість аргументації;
- стислість і точність формулювань, які виключають можливість неоднозначного тлумачення;
- конкретність викладення результатів дослідження;
- обґрунтованість висновків.

У рефераті повинні бути відображеними:

- актуальність тематики та відповідність до сучасного стану науки і практичної діяльності;
- обґрунтування вибраної теми реферату;
- виклад основних тенденцій у підходах до розв'язання головних проблем, різниці у підходах вчених або наукових шкіл;
- відображення основних положень згідно із планом;
- узагальнення з теми реферованого матеріалу.

Завданнями написання реферату є:

- вивчення стану обраної проблеми в літературі та публікаціях;
- вивчення відповідних інформаційних та статистичних даних, що стосуються теми реферату та їх аналітична обробка;
- логічний, аргументований виклад матеріалу;
- розробка та обґрунтування пропозицій щодо поліпшення роботи в тій чи іншій сфері діяльності, визначеній темою реферату;
- вміння самостійно віднайти необхідний матеріал з поглибленим його опрацюванням, робити узагальнення та висновки.

Основними етапами написання реферату є:

1. Підготовчий:

- обрання теми;
- складання бібліографії - підбір та вивчення нормативних та доктринальних джерел за темою.

2. Основний (робота над змістом):

- складання плану реферату. План реферату – це складений у певному порядку перелік питань, які мають бути висвітлені у роботі. Належним чином

побудований план роботи слугує організуючою основою роботи студента, допомагає систематизувати матеріал, забезпечує послідовність його викладення. План складається студентом самостійно та повинен охоплювати основні питання теми, бути чітким і логічно послідовним. В процесі підготовки дослідження допускається незначне коригування плану;

- визначення об'єкту й предмету дослідження;
- підбір відповідних нормативних та доктринальних та джерел статистичних даних;
- опрацювання літератури й відомостей статистичного характеру;
- написання тексту, його редагування;
- оформлення роботи згідно з існуючими вимогами.

3. Заключний:

- підготовка реферату до виступу.
- виступ автора реферату. Для виступу студент готує доповідь (5-7 хв.) у довільній формі.

Виступ з реферативним повідомленням є надзвичайно важливим завершальним етапом роботи, від якого значною мірою залежить загальна оцінка.

Структура реферату

Реферат має бути представлений у вигляді текстового матеріалу, в якому упорядковано інформацію відповідно до її структури.

Структура реферату включає в себе:

- титульний аркуш;
- зміст;
- перелік умовних позначень, символів, одиниць скорочень і термінів (за необхідності);
- вступ;
- основна частина (суть реферату);
- висновки;
- список використаних джерел (перелік посилань);
- додатки (за необхідності).

Титульний аркуш є першою сторінкою реферату, що містить:

- найменування навчального закладу, де виконана робота;
- назву роботи;
- прізвище, ім'я, по батькові автора та його посада;

- науковий ступінь, вчене звання, прізвище, ім'я, по батькові особи, що буде перевіряти реферат;
- місто та рік.

Зміст реферату

Зміст подають безпосередньо після титульного аркуша, починаючи з нової сторінки. До змісту включають структурні елементи у такому порядку: перелік умовних позначень, символів, одиниць скорочень і термінів (за необхідності); вступ; послідовно перелічені найменування всіх розділів роботи; висновки; список використаних джерел; назви додатків і номери сторінок, які містять початок відповідного матеріалу.

Зміст містить назву та номери початкових сторінок усіх структурних частин роботи.

Перелік умовних позначень, символів, одиниць скорочень і термінів (за необхідності).

Перелік треба друкувати двома колонками, в яких зліва за абеткою наводять скорочення, справа — їх детальне розшифрування.

Вступ розташовують після переліку умовних позначень, символів, одиниць скорочень і термінів (якщо він є), починаючи з нової сторінки. У вступі розкривають сутність і стан розробки наукової задачі та її значущість, підстави та вихідні дані для необхідності висвітлення теми, аналіз проблеми та попереднього досвіду її вивченості. Обсяг текстової структури вступу становить до трьох сторінок. Відповідно до завдань і логіки дослідження стисло подається загальна структура роботи (не варто давати характеристику кожного розділу).

Основна частина надається після вступу, починаючи з нової сторінки. Суть роботи — це викладання відомостей про предмет реферування, необхідних і достатніх для розкриття сутності даної теми (опис теорії, методів, характеристик створеного об'єкта, принципів дії об'єкта, основних принципових рішень, що дають уявлення про його устрій і т. ін.) та її результатів. Суть роботи викладають, поділяючи матеріал на розділи.

У розділах основної частини подають:

- огляд літератури за темою і вибір напрямків реферування;
- виклад загальної методики дослідження проблем;
- інформацію, що розкриває згідно з планом сутність теми із наведенням відповідних аргументів.

Повні докази або подробиці інформативного характеру можна розмістити у додатках.

Висновки розташовують безпосередньо після викладення суті роботи, починаючи з нової сторінки. У висновках наводять оцінку одержаних результатів (наукову, практичну, соціальну цінність). Ця частина містить висновки автора стосовно суті проблеми, питань, що розглядались у роботі, можливих галузей використання здобутих результатів роботи.

У висновках необхідно наголосити на якісних та кількісних показниках отриманих результатів, викласти рекомендації щодо їх використання.

Текст висновків можна поділяти на пункти.

Після висновку прийнято поміщати бібліографічний список використаних нормативних та доктринальних джерел, який завершує основну частину. Список використаних джерел — елемент бібліографічного апарату, котрий містить бібліографічні описи використаних джерел. Бібліографічний опис складають безпосередньо за друкованим твором або виписують із каталогів і бібліографічних покажчиків повністю без пропусків будь-яких елементів, скорочення назв і т. ін. Порядкові номери описів у переліку є посиланнями у тексті (номерні посилання). Список використаних нормативних та доктринальних джерел складають у тому порядку, за яким джерела вперше згадуються у тексті (найбільш зручний для користування). Відомості про джерела, включені до списку, необхідно давати відповідно до вимог державного стандарту з обов'язковим наведенням назв праць. Не слід включати в бібліографічний список ті роботи, на які немає посилань у тексті роботи і які фактично не були використані.

Додатки необхідно починати з нової сторінки. У додатках вміщують матеріал, який:

- є необхідним для повноти роботи, але включення його до основної частини роботи може змінити логічне та впорядковане уявлення про роботу;
- не може бути послідовно розміщений в основній частині роботи через великий обсяг або способи відтворення.

Технічні вимоги написання реферату.

Оформлення роботи є важливим елементом її виконання, а також фактором, який враховується при її оцінюванні.

Реферат пишеться українською мовою та має бути надрукований на аркушах формату А4 (210x297 мм), шрифт Times New Roman, 14 кеглем; вирівнюванням – «За шириною», міжрядковий інтервал «Полуторний» (1,5

Lines), абзацний відступ – п’ять знаків (1,25 см), верхнє, нижнє і ліве – 20 мм, праве – 10 мм.

Під час виконання роботи необхідно дотримуватись рівномірної щільності, контрастності й чіткості зображення впродовж усієї роботи. Всі лінії, літери, цифри та знаки повинні бути однаково чорними.

Відстань між заголовком (за винятком заголовка пункту) і подальшим чи попереднім текстом має бути не менше, ніж два рядки.

Структурні елементи: «ЗМІСТ», «ПЕРЕЛІК УМОВНИХ СКОРОЧЕНЬ», «ВСТУП», «ВИСНОВКИ», «СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ» не нумерують, а їх найменування є заголовками структурних елементів.

Заголовки структурних елементів і розділів необхідно розміщувати посередині рядка та друкувати прописними літерами без крапки в кінці. Відстань між заголовком та наступним або попереднім текстом має бути не менше двох рядків. Не можна розміщувати заголовок у нижній частині сторінки, якщо після нього залишається тільки один рядок тексту. Перенесення слів у заголовку розділу не допускається. Якщо заголовок складається з двох і більше речень, їх розділяють крапкою.

Розділи нумеруються арабськими цифрами.

Сторінки роботи нумеруються арабськими цифрами в правому верхньому кутку зі збереженням наскрізної нумерації усього тексту. Титульний аркуш також включають до нумерації, але номер сторінки не ставлять.

При використанні літературних джерел в тексті письмової роботи можуть бути два варіанти посилань на них. Перший – це посторінкові посилання (виноски): коли на сторінці цитується джерело, то внизу цієї сторінки під основним текстом наводиться бібліографічний опис літературного джерела і вказується сторінка. Другий – коли в разі посилання на літературне джерело у квадратних дужках вказується його порядковий номер у списку літератури.

Ілюстративний матеріал – малюнки, графіки, схеми тощо слід розміщувати безпосередньо після першого посилання на нього в тексті. Якщо графік, схема, таблиця не поміщаються на сторінці, де є посилання, їх подають на наступній сторінці. На кожний ілюстративний матеріал мають бути посилання в тексті.

Ілюстрації нумерують арабськими цифрами в кожному розділі окремо. Бажано, щоб схеми та таблиці мали тематичні заголовки, а малюнки – підмалюнкові підписи. Наприклад: “Таблиця 2.1. Динаміка зростання...”.

Цифровий матеріал, як правило, оформлюють у вигляді таблиці, яку слід розміщувати безпосередньо після тексту, в якому вона згадується вперше, або на наступній сторінці. На всі таблиці мають бути посилання в тексті. Нумерують таблиці як і малюнки.

Реферати можуть виконуватись також традиційним рукописним способом на стандартних аркушах формату А4.

Критерії оцінювання рефератів.

Остаточна оцінка складається за результатами реферативного повідомлення, відповідей на поставлені питання, переконливість доповіді, виявлення вільного володіння темою тощо.

Кожний реферат оцінюється, виходячи з аналізу сукупності таких критеріїв:

1. Актуальність теми.
2. План реферату має системно розкривати обрану тему.
3. Зміст реферату має передбачати повне і вірне висвітлення теоретичного матеріалу.
4. Використані джерела, тобто наявність достатньої кількості сучасних нормативних і наукових джерел.

Типові помилки у написанні та оформленні реферату

1. Автор не виявив самостійності, робота являє собою компіляцію або плагіат.
2. Зміст роботи не відповідає темі реферату або не розкриває її в основній частині.
3. Обсяг роботи менший за 10-15 сторінок друкованого тексту формату А-4.
4. У сформованих розділах не розкрито реальну проблемну ситуацію.
5. Кінцевий результат не відповідає меті, висновки не відповідають поставленим завданням.
6. У роботі відсутні посилання або вказані на ті джерела, з яких запозичена інформація.
7. Реферат не вичитаний, містить значну кількість лінгвістичних, фактологічних, юридичних помилок.
8. Бібліографічний опис джерел не відповідає вимогам державного стандарту.

III. ІНФОРМАЦІЙНИЙ МАТЕРІАЛ ДЛЯ САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ

3.1. Навчання працівників з питань охорони праці

План

- 1. Загальні положення**
- 2. Інструктажі з питань охорони праці**
- 3. Протипожежні інструктажі**
- 4. Спеціальне навчання та перевірка знань працівників зайнятих на роботах з підвищеною пожежною небезпекою**

1. Загальні положення

Типове положення про навчання з питань охорони праці. Положення встановлює порядок і види навчання, інструктажів, порядок перевірки знань з питань охорони праці робітників, посадових осіб, спеціалістів, учнів, вихованців, студентів і поширюється на всі підприємства, установи і організації (надалі - підприємства), навчально-виховні заклади незалежно від форм власності та видів їх діяльності. Усі працівники, які приймаються на роботу, і в процесі роботи проходять на підприємстві навчання, інструктаж з питань охорони праці, надання першої допомоги потерпілим від нещасних випадків, про правила поведінки при виникненні аварій. Відповідно до Переліку робіт з підвищеною небезпекою (ДНАОП 0.00-8.02-93) або там, де є потреба у професійному відборі (ДНАОП 0.03-8.06.94), працівники проходять попереднє спеціальне навчання і перевірку знань з питань охорони праці в терміни, визначені відповідними галузевими нормативними актами про охорону праці, але не рідше одного разу на рік. Особи, які займаються індивідуальною трудовою діяльністю або суміщають професії, навчаються і інструктуються як з їх основних професій, так і професій за сумісництвом.

Перелік питань для перевірки знань з охорони праці з урахуванням специфіки виробництва складають члени комісії з перевірки знань з питань охорони праці, узгоджує служба охорони праці і затверджує керівник підприємства. Допуск до роботи осіб, які не пройшли навчання і перевірку знань з охорони праці, забороняється. На основі цього Типового положення на підприємствах з урахуванням специфіки виробництва розробляються і затверджуються їх керівниками відповідні Положення про навчання,

інструктаж та перевірку знань працівників з питань охорони праці, формуються плани-графіки проведення цієї роботи, з якими повинні бути ознайомлені всі працівники.

Відповідальність за організацію і перевірку знань з охорони праці на підприємстві покладається на його керівника, а в структурних підрозділах цеху, дільниці, лабораторії, майстерні тощо - на керівників цих підрозділів. Контроль за навчанням і періодичністю перевірки знань з питань охорони праці здійснює служба охорони праці або працівники, на яких покладені ці обов'язки керівником (правлінням).

У Типовому положенні розкриті такі теми: вивчення основ охорони праці у навчально-виховних закладах; навчання та перевірка знань з питань охорони праці при підготовці, перепідготовці та одержанні нової професії; навчання та перевірка знань з питань охорони праці посадових осіб і спеціалістів (перелік категорій посадових осіб, навчання яких проводиться за навчальними та тематичними планами і програмами підготовки спеціалістів з охорони праці, подається в додатках); інструктажі з питань охорони праці.

Враховуючи, що згідно із статтею 157 КЗпП на власника або на уповноважений ним орган покладається систематичне проведення інструктажу із техніки безпеки, виробничої санітарії, протипожежної охорони, майбутньому спеціалісту необхідно ретельніше вивчити розділ Типового положення про інструкції з питань охорони праці.

2. Інструктажі з питань охорони праці

За характером і часом проведення інструктажі з питань охорони праці поділяються на вступний, первинний, повторний, позаплановий та цільовий.

Вступний інструктаж. Вступний інструктаж з питань охорони праці проводиться:

- з усіма працівниками, які щойно прийняті на роботу (по стійну або тимчасову), незалежно від освіти, стажу роботи за цією професією або посади;
- з працівниками, які перебувають у відрядженні на підприємстві і беруть безпосередню участь у виробничому процесі, з водіями транспортних засобів, які вперше в'їжджають на територію підприємства, учнями, вихованцями та студентами, які прибули на підприємство для проходження виробничої практики;
- з учнями, вихованцями та студентами в навчально-виховних

зкладах перед початком трудового і професійного навчання в лабораторіях, майстернях, на полігонах тощо.

Вступний інструктаж проводить спеціаліст з охорони праці або особа, на яку наказом по навчально-виховному закладу покладені ці обов'язки. На великих підприємствах окремі питання вступного інструктажу можуть висвітлювати відповідні фахівці.

Вступний інструктаж проводиться в кабінеті охорони праці або в приміщенні, що спеціально для цього обладнане, з використанням сучасних технічних засобів навчання та наочних посібників (плакатів, натурних експонатів, макетів, моделей, кінофільмів, діафільмів, відеофільмів тощо).

Вступний інструктаж проводиться за програмою, яка розроблена службою охорони праці з урахуванням особливостей виробництва. Програма та тривалість інструктажу затверджується керівником підприємства (виробництва), навчально-виховного закладу (відділення, факультету). Орієнтовний перелік питань для викладання програми вступного інструктажу додається (дод. 1).

Записи про проведення вступного інструктажу робляться у спеціальному журналі (дод. 2), а також у документі про прийняття працівника на роботу.

Проведення вступного інструктажу з учнями реєструється в журналі обліку навчальної роботи, а з учнями та вихованцями, які навчаються у позашкільних закладах, - у робочому журналі керівника гуртка, секції тощо.

Первинний інструктаж. Первинний інструктаж проводиться на робочому місці до початку роботи:

- з працівниками, прийнятими (постійно чи тимчасово) на підприємство;
- з працівником, який переводиться з одного цеху виробництва до іншого;
- з працівником, який буде виконувати нову для нього роботу;
- з відрядженим працівником, який бере безпосередню участь у виробничому процесі на даному підприємстві;
- зі студентом, учнем та вихованцем, який прибув на виробничу практику, перед виконанням ним нових видів робіт; перед вивченням кожної теми під час проведення трудового і професійного навчання в навчальних лабораторіях, *класах*, майстернях, на дільницях, під час проведення позашкільного навчання в гуртках та секціях тощо.

Первинний інструктаж проводиться індивідуально або з групою осіб, спільною за фахом, за програмою, складеною з урахуванням вимог відповідних інструкцій з охорони праці для працівників, інших нормативних актів про

охорону праці, технічної документації і орієнтовного переліку питань первинного інструктажу (дод. 3).

Програма первинного інструктажу розробляється керівником цеху, дільниці, узгоджується із службою охорони праці і затверджується керівником підприємства, навчального закладу або їх відповідного структурного підрозділу.

Усі робітники, у тому числі випускники професійних навчальних закладів, навчально-виробничих (курсівих) комбінатів - після первинного інструктажу на робочому місці мають протягом 2-15 змін (залежно від характеру роботи та кваліфікації працівника) пройти стажування під керівництвом досвідчених, кваліфікованих робітників або спеціалістів, які призначаються наказом (розпорядженням) по підприємству (цеху, дільниці, виробництву).

Керівник підприємства (цеху, дільниці, виробництва) має право своїм наказом або розпорядженням звільнити від проходження стажування робітника, стаж роботи якого за професією не менше 3 років, переміщується із одного цеху в інший, де характер його роботи та тип обладнання, на якому він буде працювати, не змінюються.

Повторний інструктаж. Повторний інструктаж проводиться на робочому місці з усіма працівниками: на роботах з підвищеною небезпекою - 1 раз у квартал, та інших роботах - 1 раз на півріччя.

Повторний інструктаж проводиться індивідуально або з групою працівників, які виконують однотипні роботи, за програмою первинного інструктажу в повному обсязі.

Позаплановий інструктаж. Позаплановий інструктаж проводиться з працівниками на робочому місці або в кабінетах з охорони праці:

при введенні в дію нових або переглянутих нормативних актів про охорону праці, а також при внесенні змін та доповнень до них;

при зміні технологічного процесу, зміні або модернізації устаткування, приладів та інструменту, вихідної сировини, матеріалів та інших факторів, що впливають на охорону праці;

при порушенні працівником, студентом, учнем або вихованцем нормативних актів про охорону праці, що можуть при звести або призвели до травми, аварії чи отруєння;

на вимогу працівників органу державного нагляду за охороною праці вищої господарської організації або державної виконавчої влади у випадку,

якщо виявлено незнання працівником, студентом або учнем безпечних методів, прийомів праці чи нормативних актів про охорону праці;

при перерві в роботі більше ніж 30 календарних днів – для робіт з підвищеною небезпекою, а для решти робіт – більше ніж 60 днів.

Позаплановий інструктаж проводиться індивідуально або з групою працівників, спільною за фахом, обсяг і зміст інструктажу визначаються в кожному окремому випадку залежно від обставин, що спричинили необхідність його проведення.

Цільовий інструктаж. Цільовий інструктаж проводиться з працівниками:

- при виконанні разових робіт, що не пов'язані з безпосередніми обов'язками за фахом (навантаження, розвантаження, разові роботи за межами підприємства, цеху тощо);
- при ліквідації аварії, стихійного лиха;
- при проведенні робіт, на які оформляється наряд-допуск, до звіл та інші документи;
- на екскурсіях по підприємству;
- при організації масових заходів з учнями та вихованцями (екскурсії, походи, спортивні заходи тощо).

Цільовий інструктаж фіксується нарядом-допуском або іншою документацією, що дозволяє проведення робіт. Первинний інструктаж, повторний, позаплановий і цільовий інструктажі завершуються перевіркою знань усним опитуванням за допомогою технічних засобів навчання, а також перевіркою набутих навичок безпечних методів праці. Знання перевіряє особа, яка проводила інструктаж.

Про проведення первинного, повторного, позапланового інструктажів, стажування та допуск до роботи особа, яка проводила інструктаж, робить запис в журналі (дод. 4). При цьому обов'язкові підписи як того, кого інструктували, так і того, хто інструктував.

Журнали інструктажів повинні бути пронумеровані, прошнуровані і скріплені гербовою печаткою.

У разі необхідності первинний, повторний, позаплановий інструктажі та стажування працівник (учень, студент) може про ходити у встановленому порядку на іншому спорідненому за технологією підприємстві, де є необхідні для цього умови та спеціалісти. У такому випадку проведена робота фіксується у журналі на підприємстві, де відбувалися інструктаж чи стажування, а

працівникові (учневі, студентові) керівники цього підприємства та служби охорони праці зі своїми підписами і печаткою видають відповідну довідку, що додається до особової справи працівника (учня, студента) на підприємстві, яке його відряджало.

Керівник підприємства при необхідності має право запросити до себе для проведення інструктажів відповідних спеціалістів іншого спорідненого за технологією підприємства. Оформлення інструктажів, стажування та допуск до роботи працівника (учня, студента) у таких випадках проводиться в журналі реєстрації інструктажів з питань охорони праці підприємства.

Керівник підприємства зобов'язаний видати робітникові примірник інструкції з охорони праці за його професією або вивісити її на його робочому місці.

Перелік професій та посад працівників, які звільняються від первинного, повторного та позапланового інструктажів, затверджується керівником підприємства, навчального закладу після узгодження з державним інспектором Держгірпромнагляд. До переліку можуть бути віднесені ті особи, які не пов'язані з обслуговуванням сировини, матеріалів тощо.

Орієнтовний перелік питань вступного інструктажу

1. Загальні відомості про підприємство, характерні особливості виробництва.

2. Загальні правила поведінки працюючих на території підприємства, у виробничих та допоміжних приміщеннях. Розташування основних цехів, служб допоміжних приміщень.

3. Основні положення Закону «Про охорону праці», Кодексу законів про працю та інших нормативних актів про охорону праці.

3.1. Трудовий договір, робочий час та час відпочинку. Охорона праці жінок та осіб молодших 18 років. Колективний договір (угода), пільги та відшкодування за важкі та шкідливі умови праці.

3.2. Правила внутрішнього трудового розпорядку підприємства, відповідальність за порушення цих правил.

3.3. Система управління охороною праці, державний нагляд та громадський контроль за охороною праці на підприємстві:

- обов'язки власника щодо охорони праці;
- права працівників щодо охорони праці при укладанні трудової угоди та під час роботи на підприємстві;
- відповідальність працівників за порушення вимог з охорони праці;
- попередні та періодичні медичні огляди;
- соціальне страхування від нещасних випадків та професійних захворювань;
- навчання з питань охорони праці.

4. Основні небезпечні та шкідливі виробничі фактори, характерні для цього виробництва, особливості їх дії на працюючих, методи та засоби запобігання нещасним випадкам та професійним захворюванням, засоби індивідуального та колективного захисту, знаки безпеки та сигналізації. Порядок і норми видачі засобів індивідуального захисту.

5. Основні вимоги виробничої санітарії та особистої гігієни.

6. Обставини та причини окремих характерних нещасних випадків та аварій, які сталися на підприємстві та інших аналогічних виробництвах через порушення правил безпеки.

7. Порядок розслідування та оформлення нещасних випадків та професійних захворювань.

8. Пожежна безпека. Способи та засоби запобігання пожежам, вибухам, аваріям. Дії персоналу при їх виникненні. Діючі документи з питань пожежної безпеки. Виробничі дільниці, які найбільш небезпечні. Протипожежний режим. Загальні об'єктові та цехові інструкції про заходи пожежної безпеки. Способи застосування первинних засобів пожежогасіння.

9. Перша допомога потерпілим. Дії працюючих при виникненні нещасного випадку на дільниці, у цеху.

Додаток 2

(підприємство, організація, навчальний заклад)

ЖУРНАЛ

реєстрації вступного інструктажу з питань охорони праці

Розпочато « » 201 р.

Закінчено « » 201 р.

№ з/п	Дата проведення інструктажу	Прізвище, ініціали особи, яку інструктують	Професія, посада особи, яку інструктують	Назва виробничого підрозділу, до якого посилається особа, яку інструктують	Прізвище, ініціали, посада особи, яка інструктує	Підпис	
						особи, яку інструктують	особи, яка інструктує
1	2	3	4	5	6	7	8

Орієнтовний перелік питань первинного інструктажу

1. Загальні відомості про технологічний процес та обладнання на робочому місці, виробничій дільниці, в цеху. Основні небезпечні і шкідливі виробничі фактори, що виникають при цьому технологічному процесі, особливості їх дії на працюючих.
2. Безпечна організація робіт та утримання в безпеці робочого місця.
3. Небезпечні зони машин, механізмів, приладів. Засоби без пеки обладнання (запобіжні, гальмові пристрої та огорожа, системи блокування та сигналізації, знаки безпеки). Вимоги запобігання електротравматизму.
4. Порядок підготовки до праці (перевірка справності обладнання, пускових приладів, інструменту та пристосувань блокування, заземлення та інші засоби захисту).
5. Безпечні прийоми та методи роботи, дії при виникненні небезпечної ситуації.
6. Засоби індивідуального захисту на робочому місці та правила їх використання.
7. Схема безпечного руху працівників по території цеху, дільниці.
8. Внутрішньоцехові транспортні та вантажопідйомні засоби і механізми. Вимоги безпеки при вантажно-розвантажувальних роботах та транспортуванні вантажу.
9. Характерні причини аварій (вибухів, пожеж тощо), випадків виробничого травматизму.
10. План ліквідації аварій, запасні виходи.
11. Засоби запобігання можливим аваріям. Обов'язки і дії працівників при аваріях. Способи застосування існуючих на дільниці засобів пожежогасіння, протиаварійного захисту та сигналізації, місце їх розташування.
12. Надання долікарської допомоги потерпілим.
13. Правила безпеки при закінченні роботи.

Додаток 4
Рекомендована форма журналу
реєстрації інструктажів з питань
охорони праці для працівників

Титульний аркуш журналу

(підприємство, установа, організація)

ЖУРНАЛ
реєстрації інструктажів з питань охорони праці

(цех, дільниця, бригада, служба, лабораторія, майстерня тощо)

Розпочато « » 201 р.

Закінчено « » 201 р.

№ з/п	Дата проведення	Прізвище, ініціали	Професія, посада	Вид інструктажу (первинний, повторний,	Причина проведення позапланового або і	Прізвище, ініціали	Підпис особи, яку	Підпис особи, яка	Кількість змін, з_до	Стажування на робочому і місці	Знання перевірив, і допуск до роботи
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12

3. Протипожежні інструктажі

За призначенням та часом проведення протипожежні інструктажі діляться на вступний, первинний, повторний, позаплановий та цільовий.

Вступний протипожежний інструктаж проводиться з усіма працівниками, яких щойно прийнято на роботу (постійну або тимчасову), а також з особами, що прибули на підприємство у відрядження, на виробничу практику (навчання) і мають брати безпосередню участь у виробничому процесі.

Він проводиться на підставі діючих на підприємстві правил, інструкцій та інших нормативних актів з питань пожежної безпеки у спеціально обладнаному для цього приміщенні фахівцем, на якого наказом по підприємству покладені ці обов'язки, і може поєднуватися з вступним інструктажем з охорони праці.

Програма для проведення вступного протипожежного інструктажу затверджується керівником (заступником, головним інженером) підприємства.

Первинний протипожежний інструктаж проводиться безпосередньо на робочому місці до початку виробничої діяльності працівника. Його повинні проходити:

- усі прийняті на роботу (постійну чи тимчасову);
- працівники, переведені з інших структурних підрозділів, виробничих ділянок підприємства;
- особи, що прибули на підприємство у відрядження і мають брати безпосередню участь у виробничому процесі;
- будівельники інших організацій, які виконують на діючому підприємстві будівельно-монтажні, ремонтні або інші роботи;
- учні (студенти) під час виробничої практики (навчання), а також перед проведенням з ними практичних занять в навчальних майстернях, лабораторіях та ін.

Програма для проведення первинного протипожежного інструктажу затверджується керівником відповідного структурного підрозділу (начальником цеху, відділу тощо), відповідальним за протипожежний стан або керівником підприємства (його заступником).

Програма для проведення вступного та первинного протипожежних інструктажів погоджується з начальником об'єктової пожежної охорони або добровільної пожежної дружини (за наявності таких формувань).

Приблизний перелік питань, з якими необхідно ознайомити працівників під час проведення вступного та первинного протипожежних інструктажів, наведений у дод. 5.

Повторний протипожежний інструктаж проводиться на робочому місці з усіма працівниками не менш як один раз на рік за переліком питань, з якими необхідно ознайомити працівників під час проведення вступного та первинного протипожежних інструктажів (дод. 5).

Позаплановий протипожежний інструктаж проводиться з працівниками на робочому місці або у спеціально відведеному для цього приміщенні:

- у разі введення в дію нових або доопрацьованих нормативних актів

з питань пожежної безпеки (норм, правил, інструкцій, положень тощо);

- у разі зміни технологічного процесу, застосування нового або зміни чи модернізації існуючого пожежонебезпечного устаткування;
- на вимогу державних інспекторів з пожежного нагляду, якщо виявлено незадовільне знання працівниками правил пожежної безпеки на робочому місці, невміння діяти у випадку пожежі та користуватися первинними засобами пожежогасіння.

Позаплановий протипожежний інструктаж проводиться індивідуально або з групою працівників споріднених спеціальностей (видів робіт). Обсяг та зміст інструктажу визначаються в кожному випадку окремо залежно від причин, що ви кликали необхідність його проведення.

Цільовий протипожежний інструктаж проводиться з працівниками перед виконанням ними разових (тимчасових) пожежонебезпечних робіт (зварювальних, розігрівальних та інших), при ліквідації аварії, стихійного лиха.

Первинний, повторний, позаплановий та цільовий протипожежні інструктажі проводяться безпосередньо керівниками робіт (начальником виробництва, цеху, дільниці тощо), які пройшли навчання і перевірку знань з питань пожежної безпеки.

Первинний, повторний та позаплановий інструктажі завершуються перевіркою знань. Перевірку знань здійснює особа, яка проводила інструктаж.

Проведення протипожежних інструктажів може здійснюватися разом з відповідними інструктажами з охорони праці.

Про проведення усіх видів протипожежних інструктажів, крім цільового, у спеціальних журналах (дод. 6) робляться записи (окремо від інструктажів з питань охорони праці) з підписами осіб, з якими проводився інструктаж, і тих, хто його проводив.

Запис про проведення цільового протипожежного інструктажу робиться в документі, що дозволяє виконання робіт (наряд-допуск, дозвіл).

4. Спеціальне навчання та перевірка знань працівників зайнятих на роботах з підвищеною пожежною небезпекою

Попереднє спеціальне навчання (пожежно-технічний мінімум) проходять особи, яких приймають на роботу з підвищеною пожежною небезпекою:

- електрогазозварювальники;
- особи, що мають брати безпосередню участь у виробничому процесі в приміщеннях категорій за вибухопожежною небезпекою А і Б

(відповідно до ОНТП 24-86);

- особи, які мають виконувати роботи на устаткуванні, обладнанні, апаратах, де є легкозаймисті та горючі рідини, горючі гази, речовини та матеріали, здатні вибухати або горіти в результаті взаємодії з водою, повітрям: та один з одним;
- працівники складського господарства, де зберігаються пожежонебезпечні матеріали і речовини;
- електрики, що працюють з електроустановками у вибухонебезпечних та пожежонебезпечних зонах (відповідно до ІГУЕ);
- інші категорії працівників, діяльність яких потребує поглиблених знань з питань пожежної безпеки та навичок на випадок виникнення пожежі.

Метою проведення пожежно-технічного мінімуму є підвищення загальних пожежно-технічних знань працюючих, навчання їх правилам пожежної безпеки з урахуванням пожежонебезпечних особливостей виробництва, детальніше ознайомлення, з протипожежними заходами та діями в разі виникнення пожежі; напрацювання навичок використання наявних засобів пожежогасіння.

Порядок, форма, місце проведення пожежно-технічного мінімуму, а також конкретний перелік робіт та спеціальностей, з яких проводиться таке спеціальне навчання, встановлюється наказом керівника підприємства з урахуванням специфіки виробництва, характеру та виду робіт, вимог міжгалузевих і галузевих нормативних актів.

Спеціальне навчання проводиться за програмами, які розробляються, як правило, на підприємствах і затверджуються їх керівниками.

Програми спеціального навчання з пожежно-технічного мінімуму погоджуються з місцевими органами Державного пожежного нагляду.

Заняття, як правило, здійснюються по групах, з урахуванням фаху працівників. Для їх проведення адміністрація може запрошувати (на договірній основі) фахівців з інших підприємств, організацій, установ, які мають відповідні знання з витань, що вивчаються.

Працівники підприємств, де відсутня можливість проведення занять з пожежно-технічного мінімуму, можуть проходити їх на інших споріднених за технологією підприємствах, де є необхідні для цього умови та фахівці (на договірних умовах).

Після закінчення спеціального навчання за програмою пожежно-технічного мінімуму від тих, хто навчався, приймаються заліки. Результати заліків оформляються протоколом.

Для прийняття заліків наказом керівника підприємства створюється комісія, яку очолює заступник керівника (головний інженер).

Працівники підприємств, які проходили спеціальне навчання на інших підприємствах (у навчальних закладах), складають заліки за місцем навчання.

Звільнення від проходження спеціального навчання з пожежно-технічного мінімуму може надаватися особам, які за попереднім місцем роботи вже проходили його (відповідно до спеціальності або виду роботи, на яку їх приймають) і мають відповідне посвідчення. При цьому термін останньої перевірки їх знань не повинен перевищувати один рік.

Працівники, які проходять попереднє спеціальне навчання (пожежно-технічний мінімум) на підприємстві, можуть бути звільнені від вступного та первинного протипожежних інструктажів. Особи, яких для проходження навчання направляють до інших підприємств або до навчальних закладів, від таких інструктажів не звільняються.

Щорічно працівники, зайняті на роботах з підвищеною пожежною небезпекою, повинні проходити перевірку знань з питань пожежної безпеки.

Для проведення перевірки наказом керівника підприємства призначається комісія, яку очолює один з його заступників (головний інженер).

На підприємстві, що має самостійні структурні підрозділи, можуть створюватися декілька комісій, які очолюють заступники керівників відповідних структурних підрозділів.

Перелік питань для перевірки знань з пожежної безпеки розробляється комісією та затверджується керівником підприємства.

Результати перевірки оформляються протоколом. У разі незадовільного результату працівники повинні пройти повторну перевірку протягом одного місяця.

Відмітки про перевірку вносяться до посвідчення про проходження спеціального навчання з пожежно-технічного мінімуму.

Приблизний перелік питань, з якими необхідно ознайомити працівників піл час проведення вступного, первинного та повторного протипожежних інструктажів

1. Вступний протипожежний інструктаж

Під час проведення вступного протипожежного інструктажу особи, яких приймають на роботу, мають бути ознайомлені:

- з наявністю небезпечних у пожежному відношенні виробництв (дільниць, робіт) та їх загальною характеристикою;
- з діючими на об'єкті правилами, інструкціями, наказами, положеннями з питань пожежної безпеки, загальними вимогами щодо утримання протипожежного режиму;
- з порядком куріння, застосування відкритого вогню, проведення вогневих та інших пожежонебезпечних робіт;
- з можливими причинами пожеж та запобіжними заходами щодо них;
- з відповідальністю за порушення правил пожежної безпеки;
- з місцем знаходження об'єктової пожежної охорони, а в разі її відсутності - найближчої пожежної частини;
- з існуючим на підприємстві порядком (системою) сповіщення людей про пожежу;
- з діями у разі виникнення пожежі (порядком виклику пожежної допомоги, евакуації людей, матеріальних цінностей тощо);
- з правилами використання первинних засобів пожежогасіння.

2. Первинний і повторний протипожежні інструктажі

Під час проведення первинного і повторного інструктажів необхідно ознайомити працівників:

- із стислою характеристикою пожежонебезпечних агрегатів, устаткування, речовин та матеріалів, що використовуються в даному приміщенні або в певній споруді;
- з можливими причинами виникнення пожеж та запобіжними заходами і діями щодо них (у тому числі в процесі роботи та після її завершення);
- із правилами (інструкціями) пожежної безпеки, встановленими для працівників даного приміщення, дільниці або споруди, вказавши місця для куріння, якщо воно не забороняється;

- із засобами зв'язку та місцем знаходження найближчого телефону;
- з правилами утримання шляхів евакуації;
- з призначенням існуючих установок пожежної сигналізації та автоматичного пожежогасіння;
- з місцем знаходження первинних засобів пожежогасіння та правилами їх використання;
- із діями в разі виникнення пожежі (порядком виклику пожежної охорони, сповіщення людей, проведення евакуації тощо).

Додаток 6

ЖУРНАЛ реєстрації інструктажів з питань пожежної безпеки

№ з/п	Дата	Вид інструктажу (вступний, первинний, повторний, позаплановий) та назва інструкції, з	Прізвище, ім'я та по батькові особи, яку	Професія (посада) яку інструктують (для вступного інструктажу)	Прізвище, ініціали, посада особи, яка	Підписи	
						особи, яку інструктують	особи, яка інструктує
1		3	4	5	6	7	8

Контрольні питання

1. Якими офіційними документами регламентується навчання з охорони праці?
2. Які види навчань з охорони праці ви знаєте?
3. Який порядок проведення і реєстрації вступного інструктажу?
4. Як проводиться і реєструється первинний інструктаж на робочому місці?
5. Коли проводиться позаплановий і цільовий інструктаж?
6. Для чого призначений і як обладнується кабінет з охорони праці?

Завдання для самостійної роботи

1. На основі Типового положення розробити Положення про навчання, інструктаж та перевірку знань працівників з питань охорони праці з урахуванням специфіки виробництва для конкретного підприємства.

3.2. Мікроклімат та вентиляція виробничих приміщень. Системи вентиляції та опалення.

План

- 1. Метеорологічні умови виробничого середовища**
- 2. Способи забезпечення нормальних метеорологічних умов на виробництві**
- 3. Визначення та контроль метеорологічних параметрів**
- 4. Забруднення повітря виробничих приміщень**
- 5. Вентиляція виробничих приміщень**
- 6. Класифікація видів вентиляції**
- 7. Системи опалення.**

1. Метеорологічні умови виробничого середовища

Самопочуття і працездатність людини залежать від метеорологічних умов виробничого середовища, в якому вона знаходиться і виконує трудові обов'язки.

Сукупність таких показників виробничого середовища, як температура повітря, °С; відносна вологість, %; швидкість руху повітря, м/с; інтенсивність теплового випромінювання, Вт/м² (ккал/м²·год); барометричний тиск, мм рт.ст., називають метеорологічними умовами, або мікрокліматом.

Вологість повітря значною мірою впливає на самопочуття людини і працездатність. Вологість повітря буває абсолютна і відносна.

Абсолютна вологість - це кількість вологи (г), що міститься в м³ повітря при даній температурі (г/м³).

Відносна вологість - це процентне співвідношення абсолютної кількості водяних парів у повітрі до їх максимально можливої кількості при даній температурі.

На виробництві зазначені показники діють на людину найчастіше сумарно, взаємно посилюючи або послаблюючи один одного. Наприклад, збільшення швидкості руху повітря посилює ефект низької температури і, навпаки, послаблює дію підвищеної температури на організм людини. Підвищення значення вологості погіршує самопочуття людини як при зниженій, так і при підвищеній температурі. Таким чином, поєднання

метеорологічних параметрів виробничого середовища може бути сприятливим або несприятливим для самопочуття людини.

Температура здорової людини підтримується на рівні 36,5-37 °С незалежно від метеорологічних умов навколишнього середовища. Вона підтримується на цьому рівні за допомогою підсвідомо діючого механізму терморегуляції. Терморегуляція відбувається такими шляхами: 30% - конвекцією (безпосередньо нагрівання повітря шкірою людини), 45% - випроміненням, 20% - випаровуванням і 5% - диханням.

Якщо температура навколишнього середовища підвищується до 25 °С і вище, а відносна вологість становить більше ніж 75% , тоді теплообмін людини з навколишнім середовищем порушується, підвищується температура тіла. Терморегуляція відбувається на 95% випаровуванням. При перегріві збільшується надходження крові до периферійних кров'яних судин. Внаслідок розширення судин кількість крові і тепловіддача збільшуються. За таких параметрів людина втрачає за зміну 5-8л рідини, 50-80г солей, тобто порушується водно-сольовий і вітамінний обмін в організмі людини, виникає слабкість, головний біль, шум у вухах, нудота. Дихання і пульс стають частішими, артеріальний тиск зростає, а потім падає. У важких випадках настає тепловий удар, який класифікується як нещасний випадок. Можливе виникнення також судомної хвороби; якщо людина втрачає 20% води, настає смерть.

Робота при низьких температурах може призвести до переохолодження організму людини. Периферійні кров'яні судини звужуються, надходження крові до них і тепловіддача знижується. У людини з'являється бажання інтенсивно рухатись, що посилює обмін речовин в організмі з утворенням тепла. Якщо температура тіла знижується до 34 °С, людина відчуває слабкість, а при температурах 25-26 °С настає смерть. Обмороження теж класифікується як нещасний випадок.

Швидкість руху повітря впливає на теплообмін організму з навколишнім середовищем таким чином: при високій температурі збільшення швидкості руху повітря позитивно впливає на організм людини, а при низькій температурі - негативно. Дуже низькі швидкості повітря, менше 0,2 м/с, негативно впливають на самопочуття людини, особливо при виконанні одноманітної, монотонної роботи. Людина швидко втомлюється, втрачає працездатність. Різкі перепади температур зазвичай супроводжуються простудними захворюваннями.

Системою стандартів безпеки праці ГОСТ 12.1.005-88 «Загальні санітарно-гігієнічні вимоги до повітря робочої зони» та ДСН 3.3.6.042-99 «Санітарні норми виробничих приміщень» встановлені нормативні документи, які регламентують метеорологічні умови виробничого середовища.

Згідно з цим стандартом (ГОСТом) нормуються оптимальні і допустимі метеорологічні умови на робочому місці.

Допустимими називаються такі параметри мікроклімату, які при тривалій і систематичній дії на людину можуть викликати перехідні, і такі, що швидко нормалізуються, зміни теплового стану організму, які супроводжуються напруженням механізмів терморегуляції, але не виходять за межі фізіологічних пристосувань. При цьому не виникає пошкоджень або порушень стану здоров'я, але можуть спостерігатися дискомфортні тепловідчуття, погіршення самопочуття і зниження працездатності.

Оптимальними називають такі параметри мікроклімату, які при тривалій і систематичній дії на людину забезпечують збереження нормального теплового стану організму без напруження механізмів терморегуляції. Вони забезпечують відчуття теплового комфорту і створюють умови для високого рівня працездатності людини.

Оптимальне поєднання метеорологічних умов виробничого середовища називають комфортністю.

Нормуються показники метеорологічних умов відносно таких параметрів:

- сезону року;
- категорії важкості виконуваної роботи;
- категорії приміщень.

Розрізняють два сезони року: теплий період року - сезон, який характеризується середньодобовою температурою зовнішнього повітря $+10\text{ }^{\circ}\text{C}$ і вище, та холодний, який характеризується середньодобовою температурою зовнішнього повітря нижче $+10\text{ }^{\circ}\text{C}$.

Всі роботи за ступенем важкості поділяться на три категорії: легка, середньої важкості і важка.

До легких фізичних робіт (категорія I) належать види діяльності з енергозатратами до 150 ккал/год (175 Вт). Легкі фізичні роботи поділяються на категорію Ia і Ib.

До категорії Ia належать роботи, які проводяться сидячи і супроводжуються незначним фізичним напруженням, з енергозатратами 90-120 ккал/год (105-140 Вт).

До категорії 1б належать роботи, які проводяться сидячи, стоячи або пов'язані з ходьбою і супроводжуються деяким фізичним напруженням, з енергозатратами 121-150 ккал/год (141-175 Вт).

До середньої важкості фізичних робіт (категорія II) належать види діяльності з затратами енергії в межах 151-250 ккал/год (176-290 Вт). Середньої важкості фізичні роботи поділяють на категорії IIa і IIб.

До категорії IIa належать роботи, пов'язані з постійною ходьбою, переміщенням дрібних (до 1 кг) виробів або предметів в положенні сидячи або стоячи і які вимагають певного фізичного напруження, з енергозатратами від 151 до 200 ккал/год (176-232 Вт).

До категорії IIб належать роботи, пов'язані з ходьбою, переміщенням і перенесенням вантажів до 10 кг і які супроводжуються помірним фізичним напруженням, з затратами енергії 201- 250 ккал/год (233-290 Вт).

До важких фізичних робіт (категорія III) належать види діяльності з затратами енергії 251-300 ккал/год (291-349 Вт). До категорії III належать роботи, пов'язані з постійними пересуваннями, переміщенням і перенесенням значних (вище 10 кг) вантажів і які вимагають великих фізичних зусиль.

Усі виробничі приміщення залежно від величини тепло-надлишків поділяють на 2 категорії:

- I категорія - приміщення з незначними надлишками тепла до 20 ккал/м²·год;
- II категорія - приміщення з суттєвими надлишками тепла більше 20 ккал/м²·год.

Оптимальна величина температури повітря робочої зони, встановлена ДСН 3.3.6.042-99 та ГОСТ 12.1.005-88, може коливатися залежно від сезону року і важкості виконуваної роботи від 16 °С до 25 °С, допустима - від 12 °С до 30 °С.

Оптимальна відносна вологість за ГОСТом складає 40-60% . Допустима величина відносної вологості зростає до 75%.

Оптимальна швидкість руху повітря коливається від 0,2 до 0,5 м/с, а в приміщеннях з надлишком тепла збільшується до 1 м/с.

2. Способи забезпечення нормальних метеорологічних умов на виробництві

Для забезпечення нормальних метеорологічних умов на виробництві з підвищеним виділенням тепла застосовують:

- вентиляцію природну або механічну. При застосуванні природної загальнообмінної вентиляції (аерації) рух повітряних мас здійснюється під впливом теплового напору або дії вітру. Але за допомогою аерації не завжди можна підтримувати необхідні параметри виробничого середовища, тому що її ефективність значною мірою залежить від стану кліматичних умов місцевості, швидкості і напрямку вітру, температури повітря і т.д. При застосуванні механічної загальнообмінної вентиляції обмін повітря відбувається за рахунок різниці тисків, які створюються вентиляторами. Повітря, що подається, підігрівається, охолоджується, зволожується або підсушується;
- теплоізоляцію нагрітого обладнання. Поверхні обладнання, що нагріваються, повинні теплоізолюватись таким чином, щоб їх температура не перевищувала +45 °С;
- екранування джерел теплового випромінювання. Конструкції екранів для захисту від теплового випромінювання поділяються на тепловідбиваючі і теплопоглинаючі. Відбиваючі екрани виконують із цегли, алюмінію, жерсті, азбесту, алюмінієвої фольги на азбесті (альфоль), металевої сітки. Екрани можуть бути одношарові і багатшарові, причому повітряний прошарок між шарами збільшує ефективність екранування. Екрани поглинання являють собою завіси, а також щити і екрани із малотеплопровідних матеріалів. Завіси встановлюють навпроти джерел випромінювання і виконують із дрібних металевих ланцюгів, які знижують потік на 60-70%, або у вигляді водяної плівки, яка поглинає до 90% теплових випромінювань і пропускає видимі промені;
- архітектурно-планувальні заходи. Все обладнання, що виділяє тепло, розміщують в одному приміщенні;
- засоби індивідуального захисту. Для захисту від теплового випромінювання використовують спецодяг та екрани. Індивідуальні екрани виконують з фольги на азбесті, алюмінію, які знижують інтенсивність теплового випромінювання в 25 і 15 разів відповідно. Спецодяг виготовляють із сукна з накладками з азбесту або брезентові костюми, спеціальні костюми та рукавиці, які охолоджуються циркулюючою в них рідиною. Спецвзуття - шкіряне або валяне, захисні каски, кристалі капелюхи з сукна, окуляри, що мають теплозахисні властивості;

- обмежене перебування людей в зоні з підвищеною температурою. Якщо температура сягає 60°C, людині не можна знаходитися в такому приміщенні. Для працівників, які перебувають в приміщеннях із значним тепловим випромінюванням, встановлені додаткові перерви 10-15 хв. через кожну годину та надається спецхарчування: видається газувана питна вода з розрахунку 4-5 л/на одну людину за зміну, молоко.

3. Визначення та контроль метеорологічних параметрів

Температуру повітряного середовища вимірюють за допомогою ртутних або спиртових термометрів, а також термографів. Термографи забезпечують безперервний запис температури на стрічці за певний період часу. Якщо в приміщенні є теплові випромінювання, то для цієї мети використовують парний термометр, в якому один з термометрів почорнений. При цьому дійсну температуру визначають за формулою

$$T = T_c - K \cdot (T_q - T_c),$$

де T_c , T_q - показники відповідно світлого і чорного термометра, °C;

K - постійна парного термометра (береться з паспорту приладу).

Вологість повітря визначають за допомогою психрометрів та гігрометрів. Психрометри поділяються на станційні (психрометр Августа) та аспіраційні (психрометр Ассмана). Психрометр Августа складається з двох однакових термометрів, зафіксованих паралельно один до одного на відстані 5 см на спеціальному штативі або у відкритому футлярі. Резервуар одного з термометрів обгорнутий тонкою тканиною (батист, марля), кінець якої опущений у посудину з дистильованою водою. Завдяки випаровуванню з поверхні резервуара вологого термометра спирт у ньому охолоджується і температура знижується. Із зниженням температури виникає різниця між показаннями сухого і вологого термометрів, що й дає змогу знайти кількість водяної пари у повітрі (абсолютну вологість). Аспіраційний психрометр Ассмана є більш досконалим і точним приладом порівняно з психрометром Августа. Принцип його побудови такий самий, але термометри поміщені в металеву оправу, а їх резервуари захищені подвійними металевими гільзами від впливу променистої радіації. У верхній частині приладу розміщено вентилятор, який забезпечує постійну швидкість повітря біля резервуарів термометрів.

Швидкість руху повітря вимірюють за допомогою анемометрів - крильчастих або чашкових. Крильчастий анемометр являє собою колесо з алюмінієвими крилами, що обертається. Коли колесо перебуває в зоні рухомого

повітря, воно починає обертатися відповідно до швидкості руху повітря. Обертання колеса за допомогою зубчаток передається стрілці, яка рухається по проградуєваній в умовних одиницях шкалі циферблата. Крильчастий анемометр використовують для вимірювання швидкості повітря в межах 0,5...15 м/с. Чашковий анемометр складається із чотирьох порожнистих металевих півкуль і призначений для метеорологічних спостережень у відкритій атмосфері. За допомогою цього приладу можна вимірювати швидкість руху повітря у великих межах (1...50 м/с). Визначення швидкості руху повітря проводять шляхом зіставлення двох відліків по циферблату - до початку досліду і після досліду. Різницю між цими відліками ділять на час проведення досліду в секундах, швидкість руху повітря визначають за графіком (додається до приладу).

Швидкість руху повітря в приміщеннях в межах від 0,1 до 1,5 м/с можна визначити за допомогою кататермометра. Кульовий кататермометр являє собою спиртовий термометр з двома резервуарами - кульовим унизу і циліндричним угорі. Шкала кататермометра має поділки від 34 до 40°C. Для роботи з цим приладом попередньо нагрівають кататермометр на водяному обігрівачі до 75...80°C, потім витирають насухо і поміщають в досліджуване місце. За величиною падіння стовпчика спирту в одиницю часу в кататермометрі при його охолодженні визначають швидкість руху повітря.

4. Забруднення повітря виробничих приміщень

На самопочуття і здоров'я людини в процесі праці впливають не тільки незадовільні метеорологічні умови виробничого середовища, але й чистота повітря. До забруднення повітря виробничих приміщень можна віднести як зміну його складу, так і внесення в повітря невластивих для нього компонентів. І зміна складу атмосферного повітря, і внесення в повітря невластивих компонентів, які називають шкідливими речовинами, призводить до різноманітних захворювань, травм або ж до смерті.

Атмосферне повітря містить 78,1% азоту, 20,9% кисню, 0,93% аргону, 0,03% вуглекислого газу та в незначних кількостях водяну пару, озон тощо. Критерієм ступеня чистоти повітряного середовища закритих приміщень служить вміст вуглекислого газу. Вміст 1-2% вуглекислого газу в повітрі не може завдати шкоди організмові, однак він є досить чутливим непрямим показником забруднення повітря приміщень, оскільки зі збільшенням його вмісту спостерігається збільшення у повітрі таких токсичних речовин, як індол,

меркаптан та ін. Зменшення вмісту кисню до 9% призводить до кисневого голоду тканин організму (аноксемії), втрати свідомості. При зростанні вмісту азоту до 83% відчувається задуха, а при 93% настає смерть від нестачі кисню.

Дія газів і парів на організм людини. Хімічні речовини, які проникають в організм в умовах виробництва навіть у відносно невеликих кількостях, викликають порушення нормальної життєдіяльності, називають отрутами, або токсичними речовинами. Ці речовини викликають професійні отруєння. Шкідливі речовини (токсичні) можуть бути у твердому, рідкому та газоподібному станах.

Згідно з державним стандартом системи безпеки праці ГОСТ 12.1.007-76 «Шкідливі речовини. Класифікація і загальні вимоги безпеки» всі шкідливі речовини поділяють на чотири класи небезпеки:

- надзвичайно небезпечні речовини (ГДК $< 0,1$ мг/м³);
- особливо небезпечні речовини (ГДК від 0,1 до 1,0 мг/м³);
- помірно небезпечні речовини (ГДК від 1,0 до 10 мг/м³);
- малонебезпечні речовини (ГДК > 10 мг/м³).

Усі гази і пари за дією на організм людини можна умовно поділити на 9 груп за характером токсичності:

1 група – такі, що припікають і подразнюють шкіру і слизові поверхні (неорганічні кислоти, луги, деякі органічні кислоти, ангідриди та ін.), вражають шкіру з утворенням наривів, виразок;

2 група – подразнюючі (хлор, двоокис сірки, аміак, фосген, окисли азоту у тумани кислот, ароматичні вуглеводи та ін.) - вражають верхні і глибокі дихальні шляхи;

3 група – кров'яні (окис вуглецю, свинець і його неорганічні сполуки, ароматичні смоли, толуол, бензол та ін.) - взаємодіють з гемоглобіном;

4 група – нервові (вуглеводні, спирти, анілін, тетраетилсвинець, сірководень, аміак, фосфорорганічні речовини та ін.) - викликають розлад функцій нервової системи, судому м'язів, параліч;

5 група – ферментні (солі ртуті, миш'як і його сполуки, синильна кислота і її солі, фосфорорганічні сполуки) – порушують структуру ферментів, інактивують їх;

6 група – печінкові (хлоровані вуглеводні, фосфор, бромбензол, селен) – викликають структурні зміни тканин печінки;

7 група – мутагени (окис етилену, етиленамін, хлоровані вуглеводні, сполуки свинцю, ртуті та ін.) – впливають на генетичний апарат клітини;

8 група – алергени (алкалоїди, деякі сполуки нікелю, похідні піридину, органічні сполуки природного походження: кофеїн, хінін, ефедрин, атропін) – викликають зміни в реактивній здатності організму;

9 група – канцерогени (кам'яновугільна смола, ароматичні аміни, азо- і діазосполуки та ін.) – викликають утворення злоякісних пухлин.

В ГОСТІ 12.1.005-88 «Загальні санітарно-гігієнічні вимоги до повітря робочої зони» наведено граничнодопустимі концентрації (ГДК) шкідливих речовин в повітрі робочої зони.

Граничнодопустимі концентрації шкідливих речовин у повітрі робочої зони - це такі концентрації, які при роботі кожного дня протягом 8 годин і всього робочого стажу не можуть викликати у працюючих захворювань або відхилень в стані здоров'я. Якщо концентрація перевищує ГДК, можуть виникати професійні захворювання або отруєння.

Властивості деяких шкідливих речовин і їх вплив на організм людини. Чадний газ (оксид вуглецю) не має кольору і запаху, ГДК 20 мг/м^3 , питома вага $0,97 \text{ г/см}^3$. В приміщенні збирається біля підлоги. Ця речовина впливає на кров, заміщує кисень в крові людини, і як наслідок - гинуть клітини головного мозку. Через 5-7 хв. у людини настає клінічна смерть. Легка форма отруєння — головний біль, нудота, слабкість; важка форма - втрата свідомості при концентрації чадного газу в повітрі декілька тисяч мг/м^3 .

Сірководень - газ без кольору, має запах протухлих яєць, при малих концентраціях і при великих - не має запаху. ГДК = 10 мг/м^3 — помірно небезпечний, високотоксичний. При хронічному отруєнні спостерігається тремтіння рук, кон'юктивіт, нежить. При отруєнні може виникати набряк легенів. При наявності в легенях $> 1 \text{ мг/м}^3$ СО настає миттєва смерть. Може проникати через органи дихання, а іноді і через шкіру. Діє на центральну нервову систему і дихальний центр. При концентрації сірководню 1000 мг/м^3 - отруєння миттєве, супроводжується судомою і втратою свідомості.

Свинець - важкий метал сірого кольору, ГДК свинцю $0,01 \text{ мг/м}^3$, надзвичайно небезпечна речовина. При хронічному захворюванні спостерігається кон'юктивіт, кашель. Свинець відкладається в кістках людини і змінює формулу крові, спричиняє затримку росту, інтелектуального розвитку. Протягом життя не виводиться з організму. Порівняно з I тисячоліттям нашої ери в наш час його вміст у кістках людини зріс у 3-4 рази. Свинець в основному надходить в організм людини з вихлопними газами (тетраетилсвинець) або ж внаслідок використання фарб, що містять свинець.

Ртуть — важкий метал з ГДК 0,01 мг/м³. Ртуть відкладається в нирках і печінці, утворюючи депо ртуті. При великих концентраціях виникають психічні розлади, порушується координація рухів. Працюють з ртуттю в спеціальних приміщеннях. Ртуть небезпечна тим, що всмоктується в цеглу стін. Стіни, де працюють люди з ртуттю, покривають нітрофарбами, підлогу - лінолеумом. Якщо ртуть пролилась - проводять демеркурацію солями заліза. Для постійного контролю за вмістом парів ртуті вивішують лакмусові папірці і за характером зміни кольору визначають їх концентрацію.

Ацетон - безколірна рідина з запахом, ГДК 200 мг/м³, має наркотичну дію, впливає на центральну нервову систему, накопичується в організмі людини і впливає на гіпофіз, розумову діяльність, призводить до запалення верхніх дихальних шляхів, а при великих кількостях виникають головний біль, втрата свідомості.

Хлор - зеленувато-жовтий газ, який в 2,5 рази важче повітря, високотоксичний, ГДК - 1 мг/м³, має задушливий запах. Подразнення верхніх дихальних шляхів хлором призводить до спазму бронхів, зміни діяльності серця, подразнення дихального і судинного центрів. В приміщенні, де може виділятися хлор, має бути вентиляція з кратністю обміну повітря не менше 121/год.

Основні заходи захисту від шкідливих речовин: - технічні - заміна токсичних речовин нетоксичними або менш токсичними; автоматизація, механізація, дистанційне управління з метою усунення контакту працюючого з токсичними речовинами; герметизація обладнання із застосуванням місцевої і загальної вентиляції;

– санітарно-гігієнічні – систематичний контроль вмісту в повітрі токсичних речовин; застосування засобів індивідуального захисту; дотримання встановленого режиму праці і відпочинку;

– лікувально-профілактичні – проведення попередніх і періодичних медоглядів; профілактичного і санітарно-курортного лікування.

Характеристика виробничого пилу та його дія на організм людини.

Пил – це тонкодисперсні частинки, які утворюються при різних виробничих процесах – дробленні, розмеленні і обробці твердих тіл, при просіюванні і транспортуванні сипучих матеріалів.

Пил у виробничих приміщеннях може бути у вигляді аерозолі або аерогелю.

Аерозоль – найдрібніші частинки, які знаходяться в повітрі у завислому стані. Частинки розміром більше ніж 10^{-3} см належать до пилу, а частинки розміром 10^{-5} - 10^{-3} см - це туман.

Аерогель – це частинки, які осідають на стінах, на виступах приміщень.

Пил характеризується хімічним складом, розмірами і формою частинок, їх густиною, електричними, магнітними та іншими властивостями.

Залежно від хімічного складу пил поділяють на:

- органічний (дерево, шкіра, бавовна);
- неорганічний (цемент, кварц);
- змішаний (органічний та неорганічний).

Пил гігієнічно шкідливий з огляду впливу на організм людини. Чим дрібніший пил, тим він небезпечніший для людини. Найбільш небезпечними для людини вважаються частинки розміром від 3 до 10 мкм, які, потрапляючи в легені, при диханні затримуються в них і, накопичившись, можуть стати причиною захворювання. Частинки розміром менше 3 мкм видихаються, а розміром більше 10 мкм затримуються в носі та горлі.

Залежно від дії на організм людини пил поділяють на:

– токсичний, який розчиняється в біологічному середовищі організму і спричиняє отруєння. Наприклад, свинець, миш'як, проникаючи з повітрям в організм людини у вигляді пилу, викликають ураження нервової системи, органів кровопостачання, шлунково-кишкового тракту, що призводить до гострого або хронічного отруєння організму;

– нетоксичний – діє на організм, подразнює шкіру, слизові поверхні, кон'юнктиву очей, а проникаючи в легені, викликає професійне захворювання пневмоконіоз – органічні зміни в легенях і зниження їх функціональної здатності, що призводить до кисневого голоду всього організму. Пил, що містить SiO_2 – діоксид кремнію, викликає силікоз, цементний пил – цементоз, вугільний пил – антракоз.

Нетоксичний пил може адсорбувати токсичні або радіоактивні речовини, набувати певного електричного заряду, що збільшує його шкідливу дію.

Заходи захисту від пилу:

- вентиляція (місцева і загальнообмінна);
- герметизація джерел пилу разом з аспірацією (місцеве відсмоктування);
- зволоження пилоподібних матеріалів;
- брикетування і гранулювання пилоподібних матеріалів;

- засоби індивідуального захисту – респіратори, протигази, комбінезони, захисні окуляри.

5. Вентиляція виробничих приміщень

Для підтримання в приміщеннях нормальних параметрів повітряного середовища, яке відповідає санітарно-гігієнічним і технологічним вимогам, влаштовують вентиляцію.

Вентиляція - це організований і регульований обмін повітря, який забезпечує видалення з приміщень повітря, забрудненого шкідливими речовинами (гази, пари, пил), а також для поліпшення метеорологічних умов у приміщеннях.

Санітарно-гігієнічне призначення вентиляції полягає в підтриманні в приміщеннях параметрів повітряного середовища, яке відповідало б вимогам СНіП 2.04.05-91 «Опалення, вентиляція і кондиціонування повітря», а також ГОСТ 12.1.005-88 «Загальні санітарно-гігієнічні вимоги до повітря робочої зони».

Технологічне призначення вентиляції полягає в забезпеченні в приміщеннях чистоти, температури, відносної вологості, швидкості руху повітря, виходячи з особливостей технологічного процесу і умов збереження предметів, апаратів, приладів.

6. Класифікація видів вентиляції

За способом подачі в приміщення свіжого повітря і видалення забрудненого системи вентиляції поділяють на:

- природну - повітря переміщується під впливом природних чинників - теплового напору або дії вітру;
- механічну - повітря переміщується механічними пристроями - вентиляторами, ежекторами та ін.
- змішану - це поєднання природної вентиляції і механічної. За характером охоплення приміщення розрізняють загальнообмінну і місцеву вентиляцію.

Загальнообмінна вентиляція здійснює обмін повітря у всьому приміщенні. Її дія ґрунтується на розбавленні шкідливих домішок, що виділяються в приміщення, свіжим повітрям до гранично допустимих концентрацій або температур. Цю систему вентиляції найчастіше використовують у тих випадках, коли шкідливі речовини, тепло, волога

виділяються рівномірно по всьому приміщенні. При такій вентиляції забезпечується підтримання необхідних параметрів повітряного середовища у всьому об'ємі приміщення.

Місцева вентиляція використовується для видалення забрудненого повітря безпосередньо з місця утворення шкідливих речовин і не допускає їх поширення по всьому приміщенню.

При значному надходженні шкідливих речовин у повітря робочої зони застосовуються комбіновані системи - загальнообмінна і місцева.

У виробничих приміщеннях, в яких можливе раптове надходження в повітря робочої зони великих кількостей шкідливих парів і газів, крім робочої передбачається аварійна вентиляція.

Повітрообмін при природній вентиляції відбувається внаслідок різниці температур повітря в приміщенні і зовнішнього повітря, а також в результаті дії вітру.

Різниця температур повітря всередині і зовні приміщення, а відповідно і різниця густин, обумовлює різницю тисків зовнішнього і внутрішнього повітря (тепловий напір), який сприяє надходженню холодного повітря в приміщення і витісненню з нього теплого повітря.

Під дією вітру на навітряних поверхнях будівель виникає надлишковий тиск, а на завітряних сторонах - розрідження. Тому зовнішнє повітря може надходити в приміщення через відкриті виїмки з навітряної сторони будівлі і виходити через отвори на протилежній завітряній стороні і отвори в даху. Величина надлишкового тиску, або розрідження, залежить від швидкості вітру.

Природна вентиляція поділяється на організовану і неорганізовану. При неорганізованій природній вентиляції, надходження і видалення повітря відбувається через нещільності і пори зовнішніх огорожень (інфільтрація), через вікна, квартирки, спеціальні отвори (прівітрювання).

Оскільки вітрові потоки, а також тепловиділення в приміщеннях може змінюватися, природна вентиляція є неорганізованою системою.

Організований природний повітрообмін (аерація) здійснюється в наперед розрахованих об'ємах і регулюється відповідно до зовнішніх метеорологічних умов.

7. Системи опалення.

Системи опалення являють собою комплекс елементів, необхідних для нагрівання приміщень в холодний період року. До основних елементів систем

опалення належать джерела тепла, теплопроводи, нагрівальні прилади. Теплоносіями можуть бути нагріта вода, пара чи повітря.

Системи опалення поділяють на місцеві та центральні.

До **місцевого** відноситься пічне та повітряне опалення, а також опалення місцевими газовими та електричними пристроями. Місцеве опалення застосовується, як правило, в житлових та побутових приміщеннях, а також в невеликих виробничих приміщеннях малих підприємств.

До систем **центрального** опалення відносяться: водяне, парове, повітряне, комбіноване.

' Водяна та парова системи опалення в залежності від тиску пари чи температури води можуть бути низького тиску (тиск пари до 70 кПа чи температура води до 100 °С) та високого тиску (тиск пари більше 70 кПа чи температура води понад 100 °С).

Водяне опалення низького тиску відповідає основним санітарно-гігієнічним вимогам і тому широко використовується на багатьох підприємствах різних галузей промисловості. Основні переваги цієї системи: рівномірне нагрівання приміщення; можливість централізованого регулювання температури теплоносія (води); відсутність запаху гару, пилу при осіданні його на радіатори; підтримання відносної вологості повітря на відповідному рівні (повітря не пересушується); виключення опіків від нагрівальних приладів; пожежна безпека.

Основний недолік системи водяного опалення – можливість її замерзання при відключенні в зимовий період, а також повільне нагрівання великих приміщень після тривалої перерви в опаленні.

Парове опалення має ряд санітарно-гігієнічних недоліків. Зокрема, внаслідок перегрівання повітря знижується його відносна вологість, а органічний пил, що осідає на нагрівальних приладах, підгорає, викликаючи запах гару. Окрім того, існує небезпека пожеж та опіків. Враховуючи вищевказані недоліки не допускається застосування парового опалення в пожежнебезпечних приміщеннях та приміщеннях зі значним виділенням органічного пилу.

З економічної точки зору систему парового опалення ефективно влаштовувати на великих підприємствах, де одна котельня забезпечує необхідний нагрів приміщень усіх корпусів та будівель.

Повітряне опалення може бути центральним (з подачею нагрітого повітря від єдиного джерела тепла) та місцевим (з подачею теплого повітря від

місцевих нагрівальних приладів). Основні переваги цієї системи опалення: швидкий тепловий ефект в приміщенні при включенні системи; відсутність в приміщенні нагрівальних приладів; можливість використання в літній період для охолодження та вентиляції приміщень; економічність, особливо, якщо це опалення суміщене із загальнообмінною вентиляцією.

При виборі системи опалення підприємств, що проектуються чи реконструюються, необхідно враховувати санітарно-гігієнічні, виробничі, експлуатаційні та економічні чинники. Слід зазначити, що досить ефективною є комбінована система опалення (центральне повітряне опалення, суміщене із загальнообмінною вентиляцією та водяне низького тиску).

Контрольні питання

1. За якими параметрами визначаються метеорологічні умови виробничих приміщень?
2. Що Ви знаєте про терморегуляцію організму людини?
3. За якими показниками визначаються норми мікроклімату?
4. Як класифікуються роботи за важкістю та енергозатратами?
5. В яких випадках мікроклімат нормується за оптимальними нормами, а в яких випадках за допустимими?
6. Які методи визначення відносної вологості Ви знаєте?
7. Які заходи застосовуються для нормалізації мікроклімату?

Завдання для самостійної роботи

1. Вибрати систему опалення для конкретного виробничого приміщення.

3.3. Освітлення виробничих приміщень.

План

1. Значення освітлення для трудової діяльності.

2. Види освітлення.

1. Значення освітлення для трудової діяльності.

Освітлення виробничих приміщень впливає на стан здоров'я, продуктивність праці, якість продукції і рівень виробничого травматизму. Організація правильного освітлення робочих місць, зон обробки і виробничих приміщень має велике санітарно-гігієнічне значення, сприяє підвищенню продуктивності праці, зниженню травматизму, поліпшенню якості продукції. І навпаки, недостатнє освітлення утруднює виконання технологічного процесу і може бути причиною нещасного випадку та захворювання органів зору. Освітлення має задовольняти таким основним вимогам:

- бути рівномірним і досить сильним;
- не створювати різних тіней на місцях роботи, контрастів між освітленим робочим місцем і навколишньою обстановкою (підлога, стіни);
- не створювати зайвої яскравості і блиску в полі зору працівників;
- давати правильний напрям світлового потоку.

2. Види освітлення.

Залежно від джерела світла виробниче освітлення може бути: природним, що створюється прямими сонячними променями та розсіяним світлом небосхилу; штучним, що створюється електричними джерелами світла та суміщеним, при якому недостатнє за нормами природне освітлення доповнюється штучним.

Природне освітлення поділяється на: бокове (одно- або двохстороннє), що здійснюється через світлові отвори (вікна) в зовнішніх стінах; верхнє, здійснюване через ліхтарі та отвори в дахах і перекриттях; комбіноване – поєднання верхнього та бокового освітлення.

Штучне освітлення може бути загальним та комбінованим. *Загальним* називають освітлення, при якому світильники розміщуються у верхній зоні приміщення (не нижче 2,5м над підлогою) рівномірно (загальне рівномірне

освітлення) або з врахуванням розташування робочих місць (загальне локалізоване освітлення). Комбіноване освітлення складається із загального та місцевого. Його доцільно застосовувати при роботах високої точності, а також, якщо необхідно створити певний або змінний, в процесі роботи, напрямок світла. Місцеве освітлення створюється світильниками, що концентрують світловий потік безпосередньо на робочих місцях. Застосування лише місцевого освітлення не допускається з огляду на небезпеку виробничого травматизму та професійних захворювань.

За функціональним призначенням штучне освітлення поділяється на робоче, аварійне, евакуаційне, охоронне, чергове.

Робоче освітлення призначене для забезпечення виробничого процесу, переміщення людей, руху транспорту і є обов'язковим для всіх виробничих приміщень.

Аварійне освітлення використовується для продовження роботи у випадках, коли раптове відключення робочого освітлення, та пов'язане з ним порушення нормального обслуговування обладнання може викликати вибух, пожежу, отруєння людей, порушення технологічного! процесу. Мінімальна освітленість робочих поверхонь при аварійному: освітленні повинна складати 5% від нормованої освітленості робочого освітлення, але не менше 2 лк.

Евакуаційне освітлення призначене для забезпечення евакуації людей з приміщень при аварійному відключенні робочого освітлення. Його необхідно влаштовувати в місцях, небезпечних для проходу людей; в приміщеннях допоміжних будівель, де можуть одночасно знаходитись більше 100 чоловік; в проходах; на сходових клітках, у виробничих приміщеннях, в яких працює більше 50 чоловік. Мінімальна освітленість на підлозі основних проходів та на сходах при евакуаційному освітленні повинна бути не менше 0,5 лк, а на відкритих майданчиках – не менше 0,2 лк.

Охоронне освітлення влаштовується вздовж меж території, яка охороняється в нічний час спеціальним персоналом. Найменша освітленість повинна бути 0,5 лк на рівні землі.

Чергове освітлення передбачається у неробочий час, при цьому, як правило, використовують частину світильників інших видів штучного освітлення.

Природне освітлення має важливе фізіолого-гігієнічне значення для працюючих. Воно сприятливо впливає на органи зору, стимулює фізіологічні процеси, підвищує обмін речовин та покращує розвиток організму в цілому.

Сонячне випромінювання зігріває та знезаражує повітря, очищуючи його від збудників багатьох хвороб (наприклад, вірусу грипу). Окрім того, природне світло має і психологічну дію, створюючи в приміщенні для працівників відчуття безпосереднього зв'язку з довкіллям.

Природному освітленню властиві і недоліки: воно непостійне в різні періоди доби та року, в різну погоду; нерівномірно розподіляється по площі виробничого приміщення; при незадовільній його організації може викликати засліплення органів зору.

Штучне освітлення передбачається у всіх виробничих та побутових приміщеннях, де недостатньо природного світла, а також і для освітлення приміщень в темний період доби. При організації штучного освітлення необхідно забезпечити сприятливі гігієнічні умови для зорової роботи і одночасно враховувати економічні показники.

В якості джерел штучного освітлення широко використовують лампи розжарювання та газорозрядні лампи.

Лампи розжарювання відносяться до теплових джерел світла. Під дією електричного струму нитка розжарювання (вольфрамовий дріт) нагрівається до високої температури і випромінює потік променевої енергії. Ці лампи характеризуються простотою конструкції та виготовлення, відносно низькою вартістю, зручністю експлуатації, широким діапазоном напруг та потужностей. Поряд з перевагами їм притаманні і суттєві недоліки-, велика яскравість (засліплююча дія); низька світлова віддача (7–20 лм/Вт); відносно малий термін експлуатації (2,5 тис. год); переважання жовто-червоних променів в порівнянні з природним світлом; висока температура нагрівання (до 140 °С і вище що робить їх пожежонебезпечними).

Лампи розжарювання використовують, як правило, для місцевого освітлення, а також освітлення приміщень з тимчасовим перебуванням людей.

Газорозрядні лампи внаслідок електричного розряду в середовищі інертних газів і парів металу та явища люмінесценції випромінюють світло оптичного діапазону спектру.

Основною перевагою газорозрядних ламп є їх економічність.

Світлова віддача цих ламп становить 40–100 лм/Вт, що в 3 – рази перевищує світлову віддачу ламп розжарювання. Термі експлуатації – до 10 тис. год, а температура нагрівання (люмінесцентні) – 30–60 °С. Окрім того, газорозрядні ламп забезпечують світловий потік практично будь-якого спектра, шляхом підбирання відповідним чином інертних газів, парів металу,

люмінофор Так, за спектральним складом видимого світла розрізняю люмінесцентні лампи: денного світла (ЛД), денного світла з покращена передачею кольорів (ЛДЦ), холодного білого (ЛХБ), теплого білого (ЛТБ) та білого (ЛБ) кольорів.

Основним недоліком газорозрядних ламп є пульсація світлового потоку, що може зумовити виникнення стробоскопічного ефекту, котрі полягає у спотворенні зорового сприйняття об'єктів, що рухаються обертаються. До недоліків цих ламп можна віднести також складністю схеми включення, шум дроселів, значний час між включенням та запалюванням ламп, відносна дороговизна.

Газорозрядні лампи бувають низького та високого тиску; Газорозрядні лампи низького тиску, що називаються люмінесцентним) широко застосовуються для освітлення приміщень як на виробництві так і в побуті. Однак, вони не можуть використовуватись при низьких температурах, оскільки погано запалюються та характеризуються малою одиничною потужністю при великих розмірах самих ламп.

Газорозрядні лампи високого тиску застосовуються в умовах, де необхідна висока світлова віддача при компактності джерел світла і стійкості до умов зовнішнього середовища. Серед цих типів ламп найчастіше використовуються металогенні (МГЛ), дугові ртутні (ДРЛ), та натрієві (ДНаТ).

3.4. Праця, її фізіологічні та психологічні особливості.

План

- 1. Гігієнічні класи умов праці за показниками шкідливості та небезпечності чинників виробничого середовища, важкості та напруженості трудового процесу.**
- 2. Значення адаптації в трудовому процесі.**
- 3. Показники тяжкості та напруженості трудового процесу.**
- 4. Характеристика небезпечних та шкідливих психофізіологічних виробничих чинників**
- 5. Вплив втоми на безпеку праці.**
- 6. Вплив стресу на безпеку праці.**

1. Гігієнічні класи умов праці за показниками шкідливості та небезпечності чинників виробничого середовища, важкості та напруженості трудового процесу.

Для гігієнічної оцінки існуючих умов та характеру праці на робочих місцях розроблена «Гігієнічна класифікація праці за показниками шкідливості та небезпечності чинників виробничого середовища, важкості та напруженості трудового процесу», затверджена наказом Міністерства охорони здоров'я від 31.12.1997 р. № 382. Гігієнічна класифікація заснована на принципі диференціації умов праці залежно від фактично визнаних рівнів чинників виробничого середовища (показники мікроклімату, вміст шкідливих речовин у повітрі робочої зони, рівні шуму, вібрації, інфразвуку та ультразвуку, рівні електромагнітних випромінювань, освітленості та ін.) і трудового процесу (показники важкості праці фізичне навантаження, піднімання та переміщення вантажів, стереотипні рухи за зміну, статичне навантаження, робоча поза, нахили корпусу, переміщення в просторі та напруженості праці; інтелектуальні навантаження, сенсорні навантаження, емоційні навантаження, монотонність навантажень, режим праці) порівняно з санітарними нормами, правилами, гігієнічними нормативами, а також можливим впливом їх на стан здоров'я працюючих. Відповідно до Гігієнічної класифікації праці за показниками

шкідливості та небезпечності чинників виробничого середовища, важкості та напруженості трудового процесу, умови праці поділяються на 4 класи:

1 клас – оптимальні умови праці - такі умови, за яких зберігається не лише здоров'я працюючих, а й створюються передумови для підтримання високого рівня працездатності. Оптимальні гігієнічні нормативи виробничих чинників установлені для мікрокліматичних параметрів і чинників трудового процесу. Для інших чинників за оптимальні умовно приймаються такі умови праці, за яких несприятливі чинники виробничого середовища не перевищують рівнів, прийнятих як безпечні для населення.

2 клас – допустимі умови праці - характеризуються такими рівнями чинників виробничого середовища і трудового процесу, які не перевищують встановлених гігієнічних нормативів для робочих місць, а можливі зміни функціонального стану організму відновлюються за час регламентованого відпочинку або до початку наступної зміни та не чинять несприятливого впливу на стан здоров'я працюючих і їх потомство в найближчому та віддаленому періоді.

3 клас – шкідливі умови праці - характеризуються наявністю шкідливих виробничих чинників, що перевищують гігієнічні нормативи і здатні чинити несприятливий вплив на організм працюючого та/або його потомство.

4 клас - небезпечні (екстремальні) умови праці – характеризуються такими рівнями чинників виробничого середовища, вплив яких протягом робочої зміни (або ж її частини) створює високий ризик виникнення важких форм гострих професійних уражень, отруєнь, каліцтв, загрозу для життя.

Шкідливі умови праці за ступенем перевищення гігієнічних нормативів та вираженості змін в організмі працюючих поділяються на 4 ступені:

1 ступінь (3.1) – умови праці, що характеризуються такими відхиленнями від гігієнічних нормативів, які, як правило, викликають функціональні зміни, виходять за межі фізіологічних коливань та найчастіше сприяють зростанню захворюваності з тимчасовою втратою працездатності.

2 ступінь (3.2) – умови праці, що характеризуються такими рівнями чинників виробничого середовища і трудового процесу, які здатні викликати стійкі функціональні порушення, призводять у більшості випадків до зростання захворюваності з тимчасовою втратою працездатності, підвищення частоти загальної захворюваності, появи окремих ознак професійної патології.

3 ступінь (3.3) – умови праці, що характеризуються такими рівнями шкідливих чинників виробничого середовища і трудового процесу, які

призводять до підвищення рівнів захворюваності з тимчасовою втратою працездатності та розвитку, як правило, початкових стадій професійних захворювань.

4 ступінь (3.4) – умови праці, що характеризуються такими рівнями чинників виробничого середовища, які здатні призводити до розвитку виражених форм професійних захворювань, значного зростання хронічних патологій та рівнів захворюваності з тимчасовою втратою працездатності.

2. Значення адаптації в трудовому процесі

Праця людини безпосередньо пов'язана із виробничим середовищем. Працівник може нормально здійснювати трудову діяльність лише тоді, коли умови зовнішнього середовища відповідають оптимальним. Якщо вони змінюються, стають несприятливими, то на протидію їм організм людини включає спеціальний механізм, який зберігає постійність внутрішнього середовища, або змінює його в межах допустимого. Такий механізм називається адаптацією. Адаптація є важливим засобом попередження травмування, виникнення нещасних випадків у трудовому процесі і відіграє значну роль в охороні праці.

Адаптація (від лат. *adapto* – пристосування) – це динамічний процес пристосування організму та його органів до мінливих умов зовнішнього середовища.

Адаптація в трудовій діяльності поділяється на фізіологічну, психічну, соціальну та професійну.

Фізіологічна адаптація - це сукупність фізіологічних реакцій, які є в основі пристосування організму до змін зовнішніх умов, і направлені на збереження відносної постійності його внутрішнього середовища - гомеостазу.

Гомеостаз (від грец. *homoios* – подібний, однаковий та грец. *statis* – стан, непорушність) – це відносна динамічна постійність складу та властивостей внутрішнього середовища і стійкість основних фізіологічних функцій організму людини. Гомеостаз в організмі підтримується на усіх рівнях його організації і забезпечує динамічну рівновагу організму і зовнішнього середовища.

Суть механізму адаптації полягає у змінах меж чутливості аналізаторів, розширенні діапазону фізіологічних резервів організму та зміні в певних межах параметрів фізіологічних функцій. Завдяки фізіологічній адаптації фізичні та біохімічні параметри, які визначають життєдіяльність організму, змінюються у вузьких межах порівняно із значними змінами зовнішніх умов: підвищується

стійкість організму до холоду, тепла, недостачі кисню, змін барометричного тиску та інших факторів. Велике значення у фізіологічній адаптації має реактивність організму, його початковий функціональний стан (вік, тренуваність тощо), в залежності від якого змінюються і відповідні реакції організму на різні дії. Процес фізіологічної адаптації до незвичайних, екстремальних умов проходить декілька стадій, або фаз: спочатку переважають явища декомпенсації (порушення функцій), потім неповного пристосування (активний пошук організмом стійких станів, що відповідають новим умовам середовища) і, нарешті, фаза відносного стійкого пристосування.

Фізіологічна адаптація до праці має активний характер і за сприятливих умов виробничого середовища та оптимальних навантажень веде до підвищення стійкості та працездатності організму, збільшення його резервних можливостей, зменшення захворювань і травматизму. Проте коливання умов середовища, в яких відбувається фізіологічна адаптація, має певну межу, характерну для кожного організму. Якщо працівник потрапляє в умови, коли інтенсивність впливу чинників виробничого середовища переважає можливості його адаптації, настають патологічні зміни фізіологічних систем, захворювання організму.

Психічна адаптація – це процес встановлення оптимальної відповідності особистості до навколишнього середовища в процесі діяльності. Зрозуміло, що такі властивості, як гальмування мислення та низька швидкість переробки інформації, обмежений діапазон сприйняття, порушення функції пам'яті гальмують адаптацію; висока рухливість нервових процесів, навпаки, її підвищує.

Психічна адаптація в процесі праці залежить від психічних властивостей працівника, його психічного стану, психологічних реакцій на стреси, що виникають на роботі, кваліфікації та культури людини, особливостей професійної діяльності, конкретних умов праці тощо.

Соціальна адаптація - це пристосування працюючої людини до системи відносин у робочому колективі з його нормами, правилами, традиціями, ціннісними орієнтаціями. Під час соціальної адаптації працівник поступово отримує різнобічну інформацію про колектив, де він працює, про систему ділових та особистих взаємовідносин.

При несприятливому протіканні соціальної адаптації підвищується рівень стресу на роботі, наслідки якого позначаються на поведінці працівника та можуть призвести до міжособових конфліктів, нещасних випадків.

Професійна адаптація - це адаптація до трудової діяльності з усіма її складовими: адаптація до робочого місця, знарядь та засобів праці, об'єктів та предметів праці, особливостей технологічного процесу, часових параметрів роботи тощо.

Професійна адаптація виражається у розвитку стійкого позитивного ставлення працівника до своєї професії, певного рівня оволодіння ним специфічними навичками та уміннями, у формуванні необхідних для якісного виконання роботи властивостей. Професійна адаптація визначається необхідним мінімумом знань та навичок, яких працівник набув при одержанні спеціальності, ступенем відповідальності, практичністю, діловитістю тощо. Адаптація вважається завершеною тоді, коли працівник досягає кваліфікації, відповідної існуючим стандартам.

Кожен із розглянутих видів адаптації впливає на працездатність та здоров'я працівника, формує у нього певний рівень чутливості та стійкості до психоемоційних перевантажень, внаслідок розвитку яких може істотно змінитися надійність професійної діяльності.

3. Показники тяжкості та напруженості трудового процесу

Критерієм фізичного навантаження на організм людини в процесі праці є важкість (тяжкість) праці; критерієм навантаження на нервову систему є напруженість праці.

Важкість (тяжкість) праці – характеристика трудової діяльності людини, яка визначає ступінь залучення до роботи м'язів і відображає фізіологічні витрати внаслідок фізичного навантаження.

Фізична важкість для працівника визначається, як правило, робочим положенням, характером робочих рухів, ступенем напруження фізіологічних функцій, процесом зниження витривалості, завантаженістю робочого дня.

Напруженість праці – характеристика трудового процесу, що відображає навантаження переважно на нервову систему. Напруженість праці визначається ступенем складності завдання; характером виконуваної роботи; сенсорним навантаженням (зорові, слухові аналізатори); емоційним навантаженням, монотонністю навантаження; щільністю робочого дня.

Для того, щоб дати оцінку відповідності праці біологічним можливостям організму людини та оцінити ступінь потенційної небезпеки психофізіологічних чинників для працівника, необхідно мати кількісну характеристику небезпечних чинників на робочому місці і еталон порівнянь,

визначений як безпечний рівень чинників. Такими еталонами є гігієнічні нормативи, які являють собою кількісні показники, що характеризують оптимальні чи допустимі рівні важкості та напруженості праці. Основним документом, що регламентує гігієнічну класифікацію умов праці за показниками важкості та напруженості праці, є "Гігієнічна класифікація за показниками шкідливості та небезпечності факторів виробничого середовища, важкості та напруженості трудового процесу", затверджена Міністерством охорони здоров'я України 27 грудня 2001 року, № 528.

Організм людини може безхворобливо переносити вплив небезпечних та шкідливих чинників тільки доти, доки вони не перевищують допустимих рівнів та часу витривалості, що зумовлено функціональними можливостями людського організму.

При роботі в умовах перевищення гігієнічних нормативів відбувається зниження працездатності, розвивається втома.

4. Характеристика небезпечних та шкідливих психофізіологічних виробничих чинників

До небезпечних та шкідливих психофізіологічних виробничих чинників належать фізичні (статичні, динамічні та гіподинамічні) і нервово-психічні перевантаження (розумове, зорове, емоційне).

Праця економістів, фінансистів, працівників банківських установ, науково-дослідних та інших установ, а також інших працівників невиробничої сфери характеризується тривалою багатогоденною (8 год і більше) працею в одноманітному напруженому положенні, малою руховою активністю при значних локальних динамічних навантаженнях.

Робоче положення "сидячи" супроводжується статичним навантаженням значної кількості м'язів ніг, плечей, шиї та рук, що дуже втомлює. М'язи перебувають довгий час у скороченому стані і не розслабляються, що погіршує кровообіг. В результаті виникають больові відчуття в руках, шиї, верхній частині ніг, спині та плечових суглобах.

Внаслідок динамічного навантаження на кістково-м'язовий апарат кистей рук виникають больові відчуття різної сили в суглобах та м'язах кистей рук; оніміння та уповільнена рухливість пальців; судоми м'язів кисті; ниючий біль в ділянці зап'ястя.

У результаті виникають локальні м'язові перенапруження, хронічні розтягнення м'язів травматичного характеру, що можуть викликати професійні

захворювання: дисоціативні моторні розлади, захворювання периферійної нервової та кістково-м'язової систем. Ці захворювання увійшли до Переліку професійних захворювань, затвердженого постановою Кабінету Міністрів України від 8 листопада 2000 р., № 1662.

Крім того, робота "сидячи" призводить до зниження м'язової активності - гіподинамії. За браком рухів відбувається зниження споживання кисню тканинами організму, сповільнюється обмін речовин. Це сприяє розвитку атеросклерозу, ожиріння, може стати причиною дистрофії міокарда, хронічного головного болю, запаморочення, безсоння, роздратування.

Помірними гімнастичними вправами можна викликати активізацію обміну речовин в організмі.

Трудова діяльність працівників невиробничої сфери належить до категорії робіт, які пов'язані з використанням великих обсягів інформації, із застосуванням комп'ютеризованих робочих місць, із частим прийняттям відповідальних рішень в умовах дефіциту часу, безпосереднім контактом із людьми різних типів темпераменту тощо. Це зумовлює високий рівень нервово-психічного перевантаження, знижує функціональну активність центральної нервової системи, призводить до розладів в її діяльності, розвитку втоми, перевтоми, стресу.

Тривала робота на комп'ютеризованому робочому місці призводить до значного навантаження на всі елементи зорової системи і зумовлює втому та перевтому зорового аналізатора. Напружена зорова робота викликає "очні" (біль, печія та різь в очах, почервоніння повік та очей, ломота у надбрівній частині тощо) та "зорові" (пелена перед очима, подвоєння предметів, мерехтіння, швидка втома під час зорової роботи) порушення органів зору, що може викликати головний біль, посилення нервово-психічного напруження, зниження працездатності.

5. Вплив втоми на безпеку праці

Надмірні фізичні та нервово-психічні перевантаження зумовлюють зміни у фізіологічному та психічному станах працівника, призводять до розвитку втоми та перевтоми.

Втома – це сукупність тимчасових змін у фізіологічному та психологічному стані людини, які з'являються внаслідок напруженої чи тривалої праці і призводять до погіршення її кількісних і якісних показників, нещасних випадків. Втома буває загальною, локальною, розумовою, зоровою,

м'язовою та ін. Оскільки організм – єдине ціле, то межа між цими видами втоми умовна і нечітка. Хід збільшення втоми та її кінцева величина залежать від індивідуальних особливостей працюючого, трудового режиму, умов виробничого середовища тощо.

Залежно від характеру вихідного функціонального стану працівника втома може досягати різної глибини, переходити у хронічну втому або перевтому. Перевтома - це сукупність стійких несприятливих для здоров'я працівників функціональних зрушень в організмі, які виникають внаслідок накопичення втоми.

Основною відмінністю втоми від перевтоми є зворотність зрушень при втомі і неповна зворотність їх при перевтомі.

Відомо, що розвиток втоми та перевтоми веде до порушення координації рухів, зорових розладів, неуважності, втрати пильності та контролю реальної ситуації. При цьому працівник порушує вимоги технологічних інструкцій, допускається помилок та неузгодженості в роботі; у нього знижується відчуття небезпеки. Крім того, перевтома супроводжується хронічною гіпоксією (кисневою недостатністю), порушенням нервової діяльності.

Проявами перевтоми є головний біль, підвищена стомлюваність, дратівливість, нервозність, порушення сну, а також такі захворювання, як вегето-судинна дистонія, артеріальна гіпертонія, виразкова хвороба, ішемічна хвороба серця, інші професійні захворювання.

Втома характеризується фізіологічними та психічними показниками її розвитку.

Фізіологічними показниками розвитку втоми є артеріальний кров'яний тиск, частота пульсу, систолічний і хвилинний об'єм крові, зміни у складі крові.

Психічними показниками розвитку втоми є: погіршення сприйняття подразників, внаслідок чого працівник окремі подразники зовсім не сприймає, а інші сприймає із запізненням; зменшення здатності концентрувати увагу, свідомо її регулювати; посилення мимовільної уваги до побічних подразників, які відволікають працівника від трудового процесу; погіршення запам'ятовування та труднощі пригадування інформації, що знижує ефективність професійних знань; сповільнення процесів мислення, втрата їх гнучкості, широти, глибини і критичності; підвищення дратівливості, поява депресивних станів; порушення сенсомоторної координації, збільшення часу реакцій на подразники; зміни частоти слуху, зору.

Характер втоми залежить від виду трудової діяльності тому, що функціональні зміни в організмі при втомі переважно локалізуються в тих ланках організму, які несуть найбільше навантаження. На основі цього втома поділяється на фізичну та розумову за співвідношенням глибини функціональних змін у різних аналізаторах, фізіологічних системах, відділах центральної нервової системи тощо.

Як зазначено вище, особливістю фізичної праці є те, що вона викликає фізичне напруження організму при виконанні роботи. При сильному напруженні продовження роботи стає неможливим, і виконання її автоматично припиняється, а організм одразу переходить у фазу відновлення працездатності. Відновлення сил відбувається інтенсивно і у порівняно короткий період. Тому втому можна розглядати як сформоване в ході еволюції біологічне пристосування організму до навантажень. Однак, залежно від важкості роботи, потрібен певний час на відпочинок.

Помірна розумова праця може виконуватися досить довго. Розумова праця не має чітких меж між напруженням організму під час роботи і переходом у фазу відновлення сил. Втома при розумовій праці виявляється в нервовому напруженні, зниженні концентрації уваги і зменшенні свідомого її регулювання, погіршенні оперативної пам'яті і логічного мислення, сповільненні реакцій на подразники. Нервове напруження впливає на серцево-судинну систему, збільшуючи артеріальний тиск і частоту пульсу, а також на терморегуляцію організму та емоційні стани працівника.

Відновлювальні процеси після розумової праці відбуваються повільніше, ніж після фізичної праці. Несприятливі порушення в організмі працівника часто не ліквідуються повністю, а акумулюються, переходячи в хронічну втому, або перевтому та різні захворювання. Найбільш поширеними захворюваннями працівників розумової праці є неврози, гіпертонії, атеросклерози, виразкові хвороби, інфаркти та інсульти.

Втома породжує у працівника стан, який призводить до помилок у роботі, небезпечних ситуацій і нещасних випадків. Вчені наводять дані, які вказують, що кожному четвертому нещасному випадку передувала явно виражена втома.

Але, як зазначалося раніше, виробнича втома, як наслідок впливу на організм працівника трудових навантажень і умов виробничого середовища, відіграє, в першу чергу, захисну роль і стимулює відновлювальні процеси. Тому заходи по запобіганню втомі ні в якому разі не мають за мету ліквідувати це явище. Вони спрямовуються на віддалення в часі розвитку втоми, недопущення

глибоких стадій втоми і перевтоми працівників, прискорення відновлення сил і працездатності.

Боротьба зі втомою, в першу чергу, зводиться до покращення санітарно-гігієнічних умов виробничого середовища (ліквідація забруднення повітря, шуму, вібрації, нормалізація мікроклімату, раціональне освітлення тощо). Особливу роль у запобіганні втомі працівників відіграють професійний відбір, організація робочого місця, правильне робоче положення, ритм роботи, раціоналізація трудового процесу, використання емоційних стимулів, впровадження раціональних режимів праці і відпочинку тощо.

Крім того, для профілактики втоми працівників застосовуються специфічні методи, до яких можна віднести засоби відновлення функціонального стану зорового та опорно-рухового апарату, зменшення гіподинамії, підсилення мозкового кровообігу, оптимізацію розумової діяльності.

6. Вплив стресу на безпеку праці

При аналізі психофізіологічних небезпечних та шкідливих чинників велике значення приділяється стресу, що виникає внаслідок тривалого впливу на працюючого комбінованої дії психоемоційних перевантажень та небезпечних виробничих чинників.

Стрес (англ. stress – тиснення, натискання, напруження) – це стан психічної напруженості, викликаний небезпеками, що виникають у людини при розв'язанні важливої для неї задачі.

Термін "стрес" часто застосовується не тільки в охороні праці, але й у повсякденному житті.

За останні роки психоемоційний стрес став глобальною проблемою виживання людства. Це підтверджується тією увагою, яка приділяється стресу на міжнародному рівні.

Стрес характеризують як захисне явище, як вісник захворювання, як причину порушень низки життєво важливих психофізіологічних функцій.

Стрес проявляється як необхідна і корисна реакція організму на різке збільшення загального зовнішнього навантаження. Він характеризується зростанням біоелектричної активності мозку, підвищенням частоти серцебиття, ростом потоку крові, розширенням кровоносних судин, збільшенням вмісту лейкоцитів у крові, тобто цілим рядом фізіологічних змін в організмі, що сприяють підвищенню його енергетичних можливостей, успішності виконання складних і небезпечних дій. Тому стрес є не тільки доцільною захисною

реакцією людського організму, але й механізмом, який сприяє успіху трудової діяльності в умовах перешкод, труднощів і небезпек.

Між рівнем стресу і активацією нервової системи, яка породжується ним, з одного боку, та результативністю трудової діяльності – з іншого, немає пропорційної залежності. Відомо, що з ростом активації нервової системи до певного рівня продуктивність праці підвищується, тоді як при подальшому зростанні активації вона починає падати, і рівень небезпеки зростає.

Отже, стрес позитивно впливає на результати праці (мобілізує організм і сприяє подоланню перешкод, які виникають у процесі праці) лише доти, доки не перевищить певного критичного рівня. При перевищенні цього рівня в організмі людини розвивається так званий процес гіпермобілізації, який викликає порушення механізмів саморегуляції та погіршення результатів діяльності аж до її зриву. Тому стрес, який перевищує критичний рівень, називають дистресом.

Особливо небезпечним, як показали дослідження, є стрес у трудовій діяльності. Робота економістів, фінансистів, банківських службовців, менеджерів, працівників державних контрольно-ревізійних та податкових служб пов'язана з впливом на них негативно діючих стресорів, таких, як: інтенсивність праці; зростання потоку інформації, яку необхідно опрацювати і використовувати у повсякденній практиці; дефіцит часу; відповідальність за прийняття рішень; гіподинамія; різні зовнішні впливи (шум, забруднення, випромінювання тощо); монотонність праці; порушення стереотипної системи праці (поломки техніки) тощо.

Як зазначалося раніше, стресові впливи можуть стати причиною виникнення фізіологічних і психологічних змін, що призводять до небезпечних ситуацій та нещасних випадків.

Фізіологічні порушення можуть супроводжуватися розладами нервової та серцево-судинної систем, шлунково-кишкового тракту та ін.

До психологічних розладів належать агресивність, фрустрація, нервозність, роздратування, тривога, нерішучість, швидкий розвиток втоми тощо. Фрустрація (лат. "обман", марне чекання) – мотивація досягти мети за існуючої сильною перешкоди.

Крім того, стрес є причиною багатьох психосоматичних захворювань: психозів, неврозів, захворювань судин мозку, серцево-судинних захворювань та інфаркту міокарда, гіпертонічної хвороби, виразково-дистрофічних уражень шлунково-кишкового тракту, нейроциркуляторної дистонії, зниження

імунітету, онкологічних захворювань. Стрес впливає на статеві функції, генетичний апарат клітин, призводячи до вроджених порушень розвитку дітей, тощо. Вчені висловлюють припущення про існування зв'язку між стресовими навантаженнями та спонтанним абортom.

Згубна дія стресу також проявляється у зростанні алкоголізму та наркоманії, підвищенні рівня травматизму, збільшенні кількості інвалідів та випадків самогубств.

На сучасному етапі сильним стресом, який впливає на стан працівника та можливість виникнення небезпечних ситуацій, є моббінг.

Моббінг - це "війна" на робочому місці, яка призводить до виникнення у працівників стресового стану. Значна частина робітників та службовців реагують на моббінг фізіологічними (виразка шлунку, серцево-судинні та онкологічні захворювання тощо) та психічними розладами, а інколи він призводить до травмування й самогубства.

Причин появи моббінгу досить багато, розглянемо основні з них:

- процес постійної модернізації, раціоналізації виробництва, який вимагає концентрації сил і уваги в процесі праці, що зумовлює високу продуктивність праці і, як наслідок, соціальну незахищеність працюючого;

- страх втратити робоче місце;

- психологічний терор, зумовлений заздрістю, марнославством і, як наслідок, створення інтриг, пліток, фізичного впливу. Все це створює поганий виробничий клімат і впливає на продуктивність праці та безпечність її умов;

- нудьга на роботі, коли процес праці не вимагає творчих зусиль, що створює умови для породження пліток, шантажу, силової погрози, сексуальних домагань, домислів, суперечок між колегами, в які потрапляє весь колектив.

Моббінг і його наслідки настільки широко розповсюдились, що стали світовою проблемою 90-х років. Вчені пропонують вважати моббінг психосоціальним нещасним випадком на робочому місці.

З точки зору медицини, для профілактики, попередження та реабілітації наслідків психоемоційного стресу рекомендується застосовувати вправи, що включають психотерапію, фізичні, водно-повітряні процедури, фізіотерапевтичні процедури, масаж, адекватне харчування, приймання вітамінів та мінеральних речовин, релаксуючу музику та вправи, медитацію, аутогенне тренування тощо.

Контрольні запитання.

1. Поясніть актуальність для охорони праці знання небезпечних психофізіологічних та шкідливих виробничих чинників.
2. Охарактеризуйте працю як фізіологічний та психологічний процеси, які регулюють безпечну діяльність людини.
3. Яких навантажень і фізіологічних змін зазнає організм людини в процесі праці?
4. У чому полягає відмінність між фізичною та розумовою працею з точки зору порушень нормального фізіологічного функціонування організму?
5. Що таке адаптація та гомеостазі, як вони впливають на безпеку праці?
6. Поясніть значення фізіологічної, психічної, соціальної та професійної адаптації в процесі праці.
7. Втома та перевтома, їх наслідки.
8. Небезпечність фізичної і розумової втоми.
9. Що таке стрес і як він проявляється в трудовій діяльності?
10. Поясніть причини і наслідки моббінгу на робочому місці.

Завдання для самостійної роботи

1. Охарактеризуйте небезпечні та шкідливі психофізіологічні виробничі чинники.
2. Обґрунтуйте ефективність заходів по запобіганню втомі та перевтомі працівників на виробництві.

3.5. Електробезпека.

План

- 1. Електротравматизм та дія електричного струму на організм людини.**
- 2. Види електричних травм.**
- 3. Чинники, що впливають на наслідки ураження електричним струмом.**
- 4. Класифікація приміщень за ступенем небезпеки ураження людини електричним струмом**
- 5. Системи засобів і заходів безпечної експлуатації електроустановок.**

1. Електротравматизм та дія електричного струму на організм людини.

Широке використання електроенергії у всіх галузях народного господарства зумовлює розширення кола осіб, котрі експлуатують електрообладнання. Тому проблема електробезпеки при експлуатації електрообладнання набуває особливого значення.

Аналіз нещасних випадків в промисловості, котрі супроводжуються тимчасовою втратою працездатності потерпілими свідчить про те, що кількість травм, викликаних дією електрики, порівняно невелика і складає 0,5–1% від загальної кількості нещасних випадків, що трапляються в промисловості. Проте слід зауважити, що з загальної кількості нещасних випадків зі смертельним наслідком на виробництві 20–40% трапляється внаслідок ураження електрострумом, що більше, ніж внаслідок дії інших причин, причому близько 80% смертельних уражень електричним струмом відбувається в електроустановках напругою до 1000 В. Ця обставина зумовлена значною поширеністю таких електроустановок і тим, що їх обслуговують практично всі особи, що працюють в промисловості, а електроустановки напругою понад 1000 В обслуговуються кваліфікованим персоналом.

Електротравма – це травма, викликана дією електричного струму або електричної дуги. Електротравми поділяються на два види: електротравми, котрі виникають при проходженні струму через тіло людини, і електротравми, поява котрих не пов'язана з проходженням струму через тіло людини.

Ураження людини в другому випадку пов'язується з опіками, засліпленням електричною дугою, падінням, а відтак – суттєвими механічними ушкодженнями.

Проходячи через тіло людини, електричний струм справляє термічну, електричну та механічну (динамічну) дію. Одночасно електричний струм здійснює і біологічну дію, котра є специфічним процесом, властивим лише живій тканині.

Термічна дія струму проявляється через опіки окремих ділянок тіла, нагрівання до високої температури кровоносних судин, нервів, серця, мозку та інших органів, котрі знаходяться на шляху струму, що викликає в них суттєві функціональні розлади.

Електролітична дія струму характеризується розкладом органічної рідини, в тому числі і крові, що супроводжується значними порушеннями їх фізико-хімічного складу.

Механічна (динамічна) дія – це розшарування, розриви та інші подібні ушкодження тканин організму, в тому числі м'язової тканини, стінок кровоносних судин, судин легеневої тканини внаслідок електродинамічного ефекту, а також миттєвого вибухоподібного утворення пари від перегрітої струмом тканинної рідини та крові.

Біологічна дія струму проявляється через подразнення та збудження живих тканин організму, а також через порушення внутрішніх біологічних процесів, що відбуваються в організмі і котрі тісно пов'язані з його життєвими функціями.

2. Види електричних травм.

Різноманітність впливу електричного струму на організм людини призводять до електротравм, котрі умовно поділяються на два види:

- місцеві електротравми, котрі означають місцеве ушкодження організму,
- загальні електротравми (електричні удари), коли уражається весь організм внаслідок порушення нормальної діяльності життєво важливих органів та систем.

Згідно зі статистичними даними орієнтовний розподіл нещасних випадків внаслідок дії електричного струму в промисловості за вказаними видами травм має наступний вигляд:

- місцеві електротравми – 20%;
- електричні удари – 25%;

– змішані травми (одночасно місцеві електричні травми та електричні удари) – 55%.

Місцева електротравма – яскраво виявлене порушення щільності тканин тіла, в тому числі кісток, викликане впливом електричного струму або електричної дуги. Найчастіше – це поверхневі ушкодження, тобто ушкодження шкіри, а інколи й інших м'яких тканин, зв'язок та кісток. Небезпека місцевих електротравм та складність їх лікування залежать від місця, характеру та ступеня ушкодження тканин, а також від реакції організму на це ушкодження. Місцеві електротравми виліковуються і працездатність потерпілого відновлюється повністю або частково.

Приблизно 75% випадків ураження людей струмом супроводжується виникненням місцевих електротравм.

За видами травм ці випадки розподіляються наступним чином, %:

- електричні опіки – 40;
- електричні знаки – 7;
- металізація шкіри – 3;
- механічні пошкодження – 0,5;
- електроофтальмія – 1,5;
- змішані травми – 23;

Електричні опіки – це ушкодження поверхні тіла під дією електричної дуги або великих струмів, що проходять через тіло людини. Опіки бувають двох видів: струмові, коли струм проходить через тіло людини, та дугові (під дією електричної дуги температурою понад 3500 °С).

Електричний знак – це чітко окреслена пляма діаметром 1–5 мм сірого або блідо-жовтого кольору, що з'являється на поверхні шкіри людини, яка зазнала дії струму. В більшості випадків електричні знаки безболісні, з часом верхній шар шкіри сходить, а уражене місце набуває початкового кольору, відновлює пластичність та чутливість.

Електрометалізація – проникнення в шкіру частинок металу внаслідок його розбризкування та випаровування під дією струму. Вона може статися при коротких замиканнях, від'єднаннях роз'єднувачів та рубильників під навантаженням. При цьому дрібні частинки розплавленого металу під впливом динамічних сил та теплового потоку розлітаються у всі сторони з великою швидкістю. Кожна з цих частинок має високу температуру, але малий запас теплоти, і тому не здатна пропалити одяг. Тому ушкоджуються відкриті частини тіла – руки та обличчя. Уражена ділянка тіла має шорстку поверхню.

З плином часу хвора шкіра сходить, уражена ділянка набуває нормального вигляду та еластичності, зникають і всі хворобливі відчуття, пов'язані з цією травмою. Лише при пошкодженні очей лікування може виявитись тривалим та складним, а в деяких випадках можливе зниженн зору. Тому роботи, при котрих можливе виникнення електричної дуги, повинні виконуватись в захисних окулярах. Металізація шкіри спостерігається у 10% потерпілих від електричного струму. Одночасно з металізацією виникає дуговий опік, котрий майже завжди викликає більш важкі ураження, ніж металізація.

Механічні ушкодження є в більшості випадків наслідком різких судомних скорочень м'язів під впливом струму, котрий проходить через тіло людини. Внаслідок цього можуть відбутися розриви сухожиль, шкіри, кровоносних судин та нервової тканини і навіть переломи кісток. Електротравмами не вважаються аналогічні травми, викликані падінням людини з висоти, ударами об предмети внаслідок впливу струму. Механічні ушкодження мають місце при роботі в установках напругою до 1000 В при тривалому перебуванні людини під напругою. Механічні ушкодження виникають приблизно у 1% осіб, що зазнали впливу струму. Такі ушкодження завжди створюють електричні удари, оскільки їх викликає струм, що проходить через тіло людини. Деякі з них супроводжуються, крім того, контактними опіками тіла. На ступінь ураження людини струмом істотно впливають рід та величина струму, час його дії, шлях по тілу людини.

Електроофтальмія – це запалення зовнішніх оболонок очей, що виникає під впливом потужного потоку ультрафіолетових променів. Таке опромінення можливе при утворенні електричної дуги (при короткому замиканні). Електроофтальмія спостерігається приблизі у 3% потерпілих від струму.

Електроофтальмія розвивається через 4–8 годин після ультрафіолетового опромінення. При цьому мають місце почервоніння та запалення шкіри, слизових оболонок повік, сльози, гнійні виділення з очей, судоми повік та часткова втрата зору. Потерпілий відчуває головний біль та різкий біль в очах, що посилюється на світлі.

Запобігання електроофтальмії при обслуговуванні електроустановок забезпечується застосуванням захисних окулярів зі звичайним склом, котре майже не пропускає ультрафіолетових променів і одночасно захищає очі від інфрачервоного опромінення та бризок розплавленого металу при виникненні електричної дуги.

Електричний удар – збудження живих тканин організму електричним струмом, що супроводжується судомним скороченням м'язів. Такий удар може призвести до порушення і навіть повного припинення роботи легенів та серця. При цьому зовнішніх місцевих ушкоджень, тобто електричних травм, людина може і не мати.

Ступінь негативного впливу на організм електричних ударів різний. Найслабший електричний удар викликає ледь відчутні скорочення м'язів поблизу місця входу або виходу струму. Може порушитись і навіть припинитись діяльність легенів та серця, тобто призвести до загибелі організму.

В залежності від наслідку ураження електричні удари можна умовно розділити на 5 ступенів:

I – судомні ледь відчутні скорочення м'язів;

II – судомні скорочення м'язів, що супроводжуються сильним болем, що ледь переноситься без втрати свідомості;

III – судомне скорочення м'язів з втратою свідомості, але зі збереженням дихання і роботи серця;

IV – втрата свідомості та порушення серцевої діяльності або дихання (або одного і другого разом);

V – клінічна смерть, тобто відсутність дихання та кровообігу.

3. Чинники, що впливають на наслідки ураження електричним струмом.

Сила струму. Зі зростанням сили струму небезпека ураження ним тіла людини зростає. Розрізняють порогові значення струму (при частоті 50 Гц):

– пороговий відчутний струм – 0,5 – 1,5 мА при змінному струмі і 5 – 7 мА при постійному струмі;

– пороговий невідпускний струм (струм, що викликає при проходженні через тіло людини нездоланні судомні скорочення м'язів руки, в котрій затиснений провідник) – 10–15 мА при змінному струмі і 50–80 мА при постійному струмі;

– пороговий фібриляційний струм (струм, що викликає при проходженні через організм фібриляцію серця) – 100 мА при змінному струмі і 300 мА при постійному струмі.

Опір тіла людини проходженню струму. Електричний опір тіла людини – це опір струму, котрий проходить по ділянці тіла між двома

електродами, прикладеними до поверхні тіла. Він складається з опору тонких зовнішніх шарів шкіри, котрі контактують з електродами, і з опору внутрішніх тканин тіла. Найбільший опір струму чинить шкіра. На місці контакту електродів з тілом утворюється своєрідний конденсатор, однією обкладкою котрого є електрод, другою – внутрішні струмопровідні тканини, а діелектриком – зовнішній шар шкіри.

Таким чином, опір тіла людини складається з ємнісного та активного опорів. Величина електричного опору тіла залежить від стану рогового шару шкіри, наявності на її поверхні вологи та забруднень, від місця прикладання електродів, частоти струму, величини напруги, тривалості дії струму. Ушкодження рогового шару (порізи, подряпини, волога, потовиділення) зменшують опір тіла, а відтак – збільшують небезпеку ураження. Опір тіла людини в практичних розрахунках приймається рівним 1000 Ом.

Вид та частота струму. Змінний струм. Через наявність в опорі тіла людини ємнісної складової зростання частоти прикладеної напруги супроводжується зменшенням повного опору тіла та зростанням струму, що проходить через тіло людини. Можна було б припустити, що зростання частоти призведе до підвищення цієї небезпеки. Однак це припущення справедливе лише в діапазоні частот до 50 Гц. Подальше ж підвищення частоти, незважаючи на зростання струму, що проходить через людину, супроводжується зниженням небезпеки ураження, котра повністю зникає при частоті 450–500 Гц, тобто струм такої та більшої частоти – не може викликати смертельного ураження внаслідок припинення роботи серця або легенів, а також інших життєво важливих органів. Однак ці струми зберігають небезпеку опіків при виникненні електричної дуги та при проходженні їх безпосередньо через тіло людини. Значення фібриляційного струму при частотах 50–100 Гц практично однакові; при частоті 200 Гц фібриляційний струм зростає приблизно в два рази в порівнянні з його значенням при 50–100 Гц, а при частоті 400 Гц – більше, ніж в 3 рази.

Постійний струм. Постійний струм приблизно в 4–5 разів безпечніший, ніж змінний струм частотою 50 Гц. Цей висновок впливає з порівняння значень порогових невідпускаючих струмів (50–80 мА для постійного та 10–15 мА для струму частотою 50 Гц) і гранично витримуваних напруг, людина, тримаючи циліндричні електроди в руках, в змозі витримати (за больовими відчуттями) прикладену до неї напругу не більше 21–22 В при 50 Гц і не більше 100–105 В для постійного струму. Постійний струм, проходячи через тіло

людини, викликає слабші скорочення м'язів і менш неприємні відчуття порівняно зі змінним того ж значення. Лише в момент замикання і розмикання ланки струму людина відчуває короточасні болісні відчуття внаслідок судомного скорочення м'язів. Порівняльна оцінка постійного та змінного струмів справедлива лише для напруг до 500 В. Вважається, що при більш високих напругах постійний струм стає небезпечнішим, ніж змінний частотою 50 Гц.

Тривалість проходження струму через організм істотно впливає на наслідок ураження: зі зростанням тривалості дії струму зростає ймовірність важкого або смертельного наслідку. Така залежність пояснюється тим, що зі зростанням часу впливу струму на живу тканину підвищується його значення, накопичуються наслідки впливу струму на організм. Зростає також імовірність співпадання моменту проходження струму через серце з уразливою фазою серцевого циклу (кардіоциклу). Зростання сили струму зі зростанням часу його дії пояснюється зниженням опору тіла людини внаслідок місцевого нагрівання шкіри та подразнювальної дії на тканини. Це викликає рефлекторну, тобто через центральну нервову систему, швидку зворотну реакцію організму у вигляді розширення судин шкіри, а відтак – посилення постачання її кров'ю і підвищення потовиділення, що й призводить до зниження електричного опору шкіри в цьому місці.

Наслідки впливу струму на організм полягають в порушенні функцій центральної нервової системи, зміні складу крові, місцевому руйнуванні тканин організму під впливом тепла, що виділяється, в порушенні роботи серця, легенів. Зі зростанням часу дії струму ці негативні фактори накопичуються, а згубний їх вплив на стан організму посилюється. Встановлено, що чутливість серця до електричного струму неоднакова протягом різних фаз його діяльності. Найбільш уразливе серце в фазі Т, тривалість котрої близько 0,2 с. Тому, якщо протягом фази Т через серце проходить струм, то при деякому його значенні виникає фібриляція серця. Якщо ж час проходження цього струму не співпадає з фазою Т, то ймовірність фібриляції різко знижується.

Шлях протікання струму через людину. Практика та експерименти показують, що шлях протікання струму через тіло людини має велике значення з огляду на наслідки ураження. Якщо на шляху струму виявляються життєво важливі органи – серце, легені, головний мозок, то небезпека ураження досить велика, оскільки струм безпосередньо впливає на ці органи. Якщо ж струм проходить іншими шляхами, то його вплив на життєво важливі органи може

бути лише рефлекторним, а не безпосереднім. При цьому, хоч небезпека важкого ураження і зберігається, але ймовірність його знижується. До того ж, оскільки шлях струму визначається місцем прикладання струмопровідних частин (електродів) до тіла потерпілого, то його вплив на наслідок ураження зумовлюється ще й різним опором шкіри на різних ділянках шкіри.

Характеристика найбільш поширених шляхів струму в тілі людини

Шлях струму	Частота виникнення даного шляху струму, %	Частка потерпілих, котрі втрачали свідомість протягом дії струму, %	Значення струму, що проходить через серце, % від загального струму, що проходить через тіло
Рука — рука	40	83	3,3
Права рука — ноги	20	87	6,7
Ліва рука — ноги	17	80	3,7
Нога — нога	6	15	0,4
Голова — ноги	5	88	6,8
Голова — руки	4	92	7,0
Інші	8	65	—

Індивідуальні властивості людини. Відомо, що здорові та фізично міцні люди легше переносять електричні удари, ніж хворі та слабкі. Особливо сприйнятливими до електричного струму є особи, котрі нездужають на захворювання шкіри, серцево-судинної системи, органів внутрішньої секреції, легенів, мають нервові хвороби.

Важливе значення має психічна підготовленість до можливої небезпеки ураження струмом. В переважній більшості випадків несподіваний електричний удар навіть за низької напруги призводить до важких наслідків. Проте за умови, коли людина очікує удару, то ступінь ураження значно знижується. В цьому контексті великого значення набувають ступінь уваги, зосередженість людини на виконуваній роботі, втома. Кваліфікація людини також суттєво відбивається на наслідках впливу електричного струму. Досвід, вміння адекватно оцінити ситуацію щодо небезпеки, що виникла, а також застосувати раціональні способи звільнення від струму дозволяють уникнути важкого ураження. В зв'язку з цим правила техніки безпеки передбачають обов'язкову медичну перевірку персоналу, котрий обслуговує електроустановки при початку роботи та періодичні перевірки.

4. Класифікація приміщень за ступенем небезпеки ураження людини електричним струмом

Ця класифікація проводиться з метою вибору і реалізації заходів з електробезпеки.

Стан навколишнього повітряного середовища, а саме вологість, сирість, пил, що проводить струм, пари і газы, які знищують ізоляцію електроустановок і створюють загрозу переходу напруги на корпус, висока температура навколишнього повітря знижують електричний опір тіла людини і збільшують небезпеку ураження її струмом.

Наявність струмопровідної підлоги і розташованих близько до електрообладнання металевих заземлених предметів, коли можливий одночасний дотик людини до цих предметів і корпусу електрообладнання, що випадково потрапили під напругу, або до струмоведучої частини, яка є під напругою, збільшуватимуть небезпеку ураження людини струмом.

Згідно з ПУЕ, всі приміщення поділяються за ступенем небезпеки ураження людей електричним струмом на три класи:

- без підвищеної небезпеки (звичайні);
- з підвищеною небезпекою;
- особливо небезпечні.

До приміщень без підвищеної небезпеки відносять сухі, приміщення без пилу з нормальною температурою повітря, з підлогою з ізоляційного матеріалу (наприклад дерев'яною), у яких відсутні заземлені предмети або їх дуже мало. Іншими словами – це приміщення, в яких відсутні ознаки, властиві приміщенням з підвищеною небезпекою і особливо небезпечним (освітлення і електрообладнання звичайного використання). Приклад приміщень без підвищеної небезпеки – звичайні кімнати, контори, деякі лабораторії.

До приміщень з підвищеною небезпекою належать:

- вологі, в яких відносна вологість повітря протягом тривалого часу перевищує 75%;
- гарячі, в яких під дією різних теплових випромінювань температура повітря перевищує постійно або періодично (більше 1 доби) 35 °С;
- запилені, в яких за умовами виробництва виділяється технологічний пил, який проводить струм (наприклад, вугільний або металевий) у такій кількості, що він може осідати на дротах, проникати всередину машин, апаратів і т.д.;

- з підлогами, що проводять струм – металевими, земляними, залізобетонними, цегляними і т.д.;
- такі, в яких можливий одночасний дотик людини до металоконструкцій, технологічних апаратів, механізмів тощо, які з'єднані з землею, з одного боку, і до металевих корпусів електрообладнання - з іншого.

Прикладом приміщень з підвищеною небезпекою є сходові клітки різних будівель з підлогами, що проводить струм, склади деталей і матеріалів, цехи або майстерні механічної обробки металу або дерева (є можливість дотику одночасно до корпусу електродвигуна і до станка і т.п).

До особливо небезпечних належать такі приміщення:

- особливо сирі, тобто приміщення, в яких відносна вологість повітря наближається до 100% (стеля, стіни, підлога і предмети, які знаходяться в приміщенні, вкриті вологою);
- з хімічно активним або органічним середовищем, в якому постійно чи упродовж тривалого часу присутні агресивні пари, гази, рідини, утворюються відкладання або пліснява, які пошкоджують ізоляцію і струмоведучі частини електрообладнання;
- ті, що мають дві або більше ознак, які властиві приміщенням з підвищеною небезпекою (наприклад, сирі приміщення з підлогою, що проводить струм, гарячі приміщення, що мають пил, який проводить струм).

Особливо небезпечними є більша частина виробничих приміщень, а також усі цехи електростанцій, приміщення акумуляторної і електролізної, кабельний поверх і т.д.

З урахуванням повітряного середовища і класу приміщень за небезпекою ураження струмом проводиться вибір електрообладнання і конструкцій електроустановок.

5. Системи засобів і заходів безпечної експлуатації електроустановок

Застосовувані в електроустановках захисні заходи умовно можна поділити на дві групи: ті, що забезпечують безпеку при нормальному режимі роботи електроустановок і ті, що забезпечують безпеку при аварійному режимі роботи.

Технічні засоби безпечної експлуатації електроустановок за нормальних режимів роботи

Електрична ізоляція – це шар діелектрика або конструкція, виконана з діелектрика, котрим вкривається поверхня струмоведучих частин, або котрим струмоведучі частини відділяються одна від одної. Стан ізоляції характеризується її електричною міцністю, діелектричними втратами та електричним опором. Ізоляція запобігає протіканню струмів через неї завдяки великому опору.

Блокування – це автоматичний пристрій, за допомогою котрого запобігають неправильним, небезпечним для людини діям. Робочими елементами блокування можуть бути механічні пристрої, заціпки, фігурні вирізи (механічне блокування), блок-контакти, котрі діють на розрив електричної планки (електричне блокування), а також електромагнітне блокування.

Електричне блокування дозволяє вимикати напругу при відкриванні дверей огорожень, дверей корпусів та кожухів або при знятті кришок. При електричному блокуванні блокувальні контакти, зблоковані з дверима або кришкою, при відкриванні дверей або знятті кришки розмикають ланку живлення котушки магнітного пускача. За такої схеми обрив ланки управління та випадкове відкривання дверей не являє небезпеки, оскільки електроустановка буде знеструмленою.

Розташування струмоведучих частин на недосяжній висоті або в недоступному місці забезпечує безпеку без огорожень та блокувань. Вибираючи висоту підвішування, слід враховувати можливість ненавмисного дотику до частин, що перебувають під напругою, довгими металевими предметами.

Малі напруги. При роботі з переносними електроінструментами, а також з ручною переносною лампою при пошкодженні ізоляції та при появі напруги на корпусі підвищується небезпека ураження струмом. В таких випадках застосовуються малі напруги не вище 42 В. Джерелами малої напруги є знижувальні трансформатори, акумулятори.

Технічні засоби безпечної експлуатації електроустановок при переході напруги на нормально не струмоведучі частини:

– **захисне заземлення** – це навмисне електричне з'єднання з землею або з її еквівалентом металевих неструмоведучих частин, котрі можуть опинитись під напругою. Призначення захисного заземлення – усунення небезпеки ураження людей електричним струмом при появі напруги на конструктивних частинах електрообладнання, тобто при замиканні на корпус. Принцип дії

захисного заземлення – зниження до безпечних значень напруг дотику та кроку, зумовлених замиканням на корпус. Область застосування захисного заземлення – трифазові трипровідні мережі напругою до 1000 В з будь-яким режимом нейтралі.

– **захисне вимкнення** – це швидкодіючий захист, котрий забезпечує автоматичне вимкнення електроустановки при виникненні небезпеки ураження струмом. Небезпека ураження може виникнути і при замиканні фази на корпус електрообладнання при зниженні опору ізоляції фаз відносно землі нижче певної межі внаслідок пошкодження ізоляції, замикання фаз на землю, при появі в мережі більш високої напруги, внаслідок замикання в трансформаторі між обмотками вищої і нижчої напруги, при випадковому дотику людини до струмоведучих частин, котрі знаходяться під напругою.

Контрольні питання

1. Що таке електробезпека, електротравма, електротравматизм та електроустановка?
2. Які особливості електротравматизму?
3. Як діє електричний струм на організм людини?
4. Назвіть можливі види електротравм та дайте їх загальну характеристику.
5. Які чинники електричного і не електричного характеру впливають на тяжкість електротравм?
6. Класифікація приміщень за небезпекою електротравм.
7. Що таке напруга кроку і від чого залежить її величина?
8. Назвіть три системи засобів і заходів щодо електробезпеки.
9. Перерахуйте основні технічні засоби забезпечення електробезпеки за нормальних режимів роботи електроустановок.
10. Які основні заходи попередження електротравм застосовуються при переході напруги на не струмовідні частини?
11. Як функціонує захисне заземлення і від чого залежить його ефективність?
12. Випадки застосування захисного заземлення. Які електроустановки підлягають заземленню?
13. Що таке і як функціонує занулення електроустановок та сфера його застосування?
14. Що таке електрозахисті засоби та їх класифікація?
15. Які ізолювальні електрозахисті засоби належать до основних і додаткових?

16. Вимоги чинних нормативів щодо комплектування електроустановок електрозахисними засобами, їх зберігання, огляду та випробування.
17. Які обов'язки власника (роботодавця) щодо організації безпечної експлуатації електроустановок?

Завдання для самостійної роботи

1. Опишіть, як правильно надати першу долікарську допомогу при ураженні електричним струмом.

3.6. Іонізуюче та електромагнітне випромінювання.

План

1. **Природа та основні характеристики іонізуючого випромінювання.**
2. **Дія іонізуючого випромінювання на організм людини. Норми радіаційної безпеки. Захист від іонізуючого випромінювання**
3. **Загальна характеристика електромагнітних випромінювань.**
4. **Дія електромагнітного випромінювання на організм людини, його нормування.**

1. Природа та основні характеристики іонізуючого випромінювання.

До іонізуючих відносяться випромінювання, що складаються з частинок з масою спокою, котра відрізняється від нуля (альфа-, бета-частинки, нейтрони) та електромагнітні випромінювання (рентгенівське та гамма-випромінювання), котрі при взаємодії з речовинами можуть утворювати в них іони.

Альфа-випромінювання – це потік ядер гелія, що випромінюється речовиною при радіоактивному розпаді ядер з енергією, що не перевищує кількох мегаелектровольт (MeV). Ці частинки мають високу іонізуючу та низьку проникну здатність.

Бета-частинки – це потік електронів та протонів. Проникна здатність (2,5 см в живих тканинах і в повітрі – до 18 м) бета-частинок вища, а іонізуюча – нижча, ніж у альфа-частинок.

Нейтрони викликають іонізацію речовини та вторинне випромінювання, яке складається із заряджених частинок і гамма-квантів. Проникна здатність залежить від енергії та від складу речовин, що взаємодіють.

Гамма-випромінювання – це електромагнітне (фотонне) випромінювання з великою проникною і малою іонізуючою здатністю з енергією 0,001–3 MeV.

Рентгенівське випромінювання – випромінювання, яке виникає в середовищі, котре оточує джерело бета-випромінювання, в прискорювачах електронів і є сукупністю гальмівного та характеристичного випромінювань, енергія фотонів котрих не перевищує 1 MeV.

Основні характеристики радіоактивного випромінювання.

Активність радіоактивної речовини – це кількість спонтанних ядерних перетворень в цій речовині за одиницю часу.

Одиницею вимірювання активності є беккерель (Бк). 1 Бк – одне ядерне перетворення за секунду. Кюрі (Ки) – спеціальна одиниця активності: $1 \text{ Ки} = 3,7 \times 10^{10} \text{ Бк}$.

Ступінь іонізації оцінюється за експозиційною дозою рентгенівського або гамма-випромінювання.

Експозиційною дозою називається повний заряд іонів одного знаку, що виникають в повітрі при повному гальмуванні всіх вторинних електронів, котрі були утворені фотонами в малому об'ємі повітря, поділений на масу повітря.

Одиницею вимірювання експозиційної дози є кулон на кілограм (Кл/кг). Позасистемна одиниця – рентген (Р); $1 \text{ Р} = 2,58 \times 10^4 \text{ Кл/кг}$.

Поглинута доза D – це середня енергія, що передається випромінюванням речовині в деякому елементарному об'ємі, поділена на масу речовини в цьому об'ємі.

Одиниця поглинутої дози грей (Гр), рівна 1 Дж/кг. Позасистемна одиниця – рад; $1 \text{ рад} = 0,01 \text{ Гр}$.

В зв'язку з тим, що однакова поглинута доза різних видів випромінювання викликає в організмі різний біологічний ефект, введені поняття еквівалентної дози, яка дозволяє визначати радіаційні небезпеку впливу випромінювання довільного складу. Одиницею вимірювання еквівалентної дози є зиверт (Зв); $1 \text{ Зв} = 100 \text{ бер}$ (біологічний еквівалент рада) – спеціальна одиниця еквівалентної дози.

2. Дія іонізуючого випромінювання на організм людини.

Норми радіаційної безпеки. Захист від іонізуючого випромінювання.

Ступінь біологічного впливу іонізуючого випромінювання залежить від поглинання живою тканиною енергії та іонізації молекул, що виникає при цьому.

Під час іонізації в організмі виникає збудження молекул клітин. Це зумовлює розрив молекулярних зв'язків та утворення нових хімічних зв'язків, невластивих здоровій тканині. Під впливом іонізуючого випромінювання в організмі порушуються функції кровотворних органів, зростає крихкість та проникність судин, порушується діяльність шлунково-кишкового тракту, знижується опірність організму, він виснажується. Нормальні клітини перероджуються в злоякісні, виникають лейкози, променева хвороба.

Одноразове опромінення дозою 25–50 бер зумовлює зворотні зміни крові. При 80–120 бер з'являються початкові ознаки променевої хвороби. Гостра променева хвороба виникає при дозі опромінення 270–300 бер.

Опромінення може бути внутрішнім, при проникненні радіоактивного ізотопу всередину організму, та зовнішнім; загальним (опромінення всього організму) та місцевим; хронічним (при дії протягом тривалого часу) та гострим (одноразовий, короткочасний вплив).

Норми радіаційної безпеки. Допустимі рівні іонізуючого випромінювання регламентуються „Нормами радіаційної безпеки” та „Основними санітарними правилами роботи з радіоактивними речовинами та іншими джерелами іонізуючого випромінювання”.

Згідно з цими нормативними документами опромінювані особи поділяються на наступні категорії:

А – персонал – особи, котрі постійно або тимчасово працюють з джерелами іонізуючого випромінювання;

Б – обмежена частина населення – особи, що не працюють безпосередньо з джерелами випромінювань, але за умовами проживання або розташування робочих місць можуть підлягати опроміненню;

В – населення області, країни.

За ступенем зниження чутливості до іонізуючого випромінювання встановлено 3 групи критичних органів, опромінення котрих спричиняє найбільший збиток здоров'ю:

I – все тіло;

II – щитовидна залоза, м'язи, жирова тканина, печінка, нирки, селезінка, шлунково-кишковий тракт, легені, кришталик очей;

III – шкіра, кістки, передпліччя, стопи.

В залежності від групи критичних органів для категорії А встановлена гранично допустима доза (ГДД) за рік 5-30 бер, для категорій Б – границя дози (ГД) 0,5-3 бер за рік.

ГДД – найбільше значення індивідуальної еквівалентної дози за рік, котре при рівномірному впливі протягом 50 років не викликає в стані здоров'я персоналу несприятливих змін, котрі виявляються сучасними методами.

В середньому нормальне опромінення людини від природного радіоактивного фону, що складається з космічного випромінювання; випромінювання природно розподілених радіоактивних речовин на

поверхні Землі, в приземній атмосфері, в продуктах харчування, воді тощо, складає протягом року приблизно 0,1 рад.

Захист від іонізуючого випромінювання. Захист від іонізуючого випромінювання може здійснюватись шляхом використання наступних принципів:

- використання джерел з мінімальним випромінюванням шляхом переходу на менш активні джерела, зменшення кількості ізотопу;
- скорочення часу роботи з джерелом іонізуючого випромінювання;
- віддалення робочого місця від джерела іонізуючого випромінювання;
- екранування джерела іонізуючого випромінювання.

Екрани можуть бути пересувні або стаціонарні, призначені для поглинання або послаблення іонізуючого випромінювання. Екранами можуть бути стінки контейнерів для перевезення радіоактивних ізотопів, стінки сейфів для їх зберігання.

Альфа-частинки екрануються шаром повітря товщиною декілька сантиметрів, шаром скла товщиною декілька міліметрів. Однак, працюючи з альфа-активними ізотопами, необхідно також захищатись і від бета - або гамма-випромінювання.

З метою захисту від бета-випромінювання використовуються матеріали з малою атомною масою. Для цього використовують комбіновані екрани, у котрих з боку джерела розташовується матеріал з малою атомною масою (алюміній), товщиною, що дорівнює довжині пробігу бета-частинок, а за ним – з великою масою (свинець).

З метою захисту від рентгенівського та гамма-випромінювання застосовуються матеріали з великою атомною масою та з високою щільністю (свинець, вольфрам).

Для захисту від нейтронного випромінювання використовують матеріали, котрі містять водень (вода, парафін), а також бор, берилій, кадмій, графіт. Враховуючи те, що нейтронні потоки супроводжуються гамма-випромінюванням, слід використовувати комбінований захист у вигляді шаруватих екранів з важких та легких матеріалів (свинець-поліетилен).

Дієвим захисним засобом є використання дистанційного керування, маніпуляторів, роботизованих комплексів.

В залежності від характеру виконуваних робіт вибирають засоби індивідуального захисту: халати та шапочки з бавовняної тканини, захисні

фартухи, гумові рукавиці, щитки, засоби захисту органів дихання (респіратор), комбінезони, пневмокостюми, гумові чоботи.

Дієвим чинником забезпечення радіаційної безпеки є дозиметричний контроль за рівнями опромінення персоналу та за рівнем радіації в навколишньому середовищі.

3. Загальна характеристика електромагнітних випромінювань.

Біосфера впродовж усієї еволюції знаходилась під впливом електромагнітних полів, так званого фонового випромінювання, викликаного природними причинами. У процесі індустріалізації людство додало до цього цілий ряд факторів, посиливши фонове випромінювання. В зв'язку з цим ЕМП антропогенного походження почали значно перевищувати природний фон і на даний час перетворилися у небезпечний екологічний фактор.

Електромагнітне випромінювання поділяється на природне і антропогенне. До природного електромагнітного випромінювання належить електричне, магнітне та електромагнітне поля Землі. До антропогенного відносять радіохвилі високої частоти, низькочастотні випромінювання, інфрачервоне, світлове та лазерне випромінювання.

ЕМП природного походження. Навколо Землі існує електричне поле напруженістю у середньому 130 В/м, яке зменшується від середніх широт до полюсів та до екватора, а також за експоненціальним законом з віддаленням від земної поверхні. Спостерігаються річні, добові та інші варіації цього поля, а також випадкові його зміни під впливом грозових розрядів, опадів, завірюх, пилових бур, вітрів.

Наша планета також має магнітне поле з напруженістю 47,3 А/м на північному, 39,8 А/м – на південному полюсах, 19,9 А/м – на магнітному екваторі.

Земля постійно знаходиться під впливом ЕМП, які випромінює Сонце, у діапазоні в основному 10 МГц - 10 ГГц. Спектр сонячного; випромінювання досягає і більш короткохвильової області, яка включає в себе інфрачервоне (ІЧ), видиме, ультрафіолетове (УФ), рентгенівське та гамма-випромінювання. Інтенсивність випромінювання змінюється; періодично.

Розглянуті ЕМП впливали на біологічні об'єкти та зокрема на людину під час усього її існування. Це дало змогу у процесі еволюції пристосуватися до впливу таких полів та виробити захисні механізми, які захищають людину від

можливих ушкоджень за рахунок природних факторів. Однак все ж спостерігається кореляція між змінами сонячної активності (викликаними ними змінами електромагнітного випромінювання) і нервовими, психічними, серцево-судинними захворюваннями людей, а також порушенням умовно-рефлекторної діяльності тварин.

Антропогенні випромінювання фактично охоплюють усі діапазони. Розглянемо вплив радіохвильового випромінювання, зокрема випромінювання ВЧ та УВЧ діапазонів (30 кГц–500 МГц). Можливості прямого опромінення радіохвилями визначаються умовами їх розповсюдження, які залежать від довжини хвилі.

На довгих хвилях (10–1 км) ЕМП створюється хвилею, яка огинає земну поверхню та перешкоди, які на ній знаходяться (будинки, рослинність, нерівності місцевості), і йде між землею поверхнею та нижньою межею іонізаційного шару атмосфери. Вони майже не поглинаються ґрунтом. Сигнали потужних радіомовних станцій в цьому діапазоні фактично у будь-який час доби вільно розповсюджуються на далекі відстані.

Середні хвилі (1000–100 м) також достатньо добре огинають земну поверхню, хоча при цьому відхиляються перешкодами, які мають розмір, більший від довжини хвилі, та значно поглинаються ґрунтом. В зв'язку з цим віддаль розповсюдження середніх хвиль становить близько 500 км, а для обслуговування великих територій встановлюється мережа ретрансляційних станцій. В цьому діапазоні працюють радіостанції на суднах та аеродромна радіослужба. Та головну екологічну небезпеку створюють потужні радіомовні станції.

У діапазоні коротких хвиль (100–10 м) радіохвилі дуже сильно поглинаються ґрунтом, але для розповсюдження на велику відстань використовується їх віддзеркалення від земної поверхні та від іоносфери. В цьому діапазоні працюють радіомовні станції та станції зв'язку.

На ультракоротких хвилях (10–1 м), які дуже поглинаються ґрунтом та майже не віддзеркалюються іоносферою, розповсюдження сигналів відбувається практично лише в межах прямої видимості. Для збільшення цієї зони використовують високо розміщені антени та ретранслятори, причому ЕМП утворюється внаслідок інтерференції прямого та віддзеркаленого променів. В цьому діапазоні працюють зв'язкові, радіомовні та телевізійні станції, розташовані, як правило, у місцях великої концентрації населення.

Випромінювання НВЧ діапазону. Активність впливу ЕМП різних діапазонів частот різна: вона значно зростає з ростом частоти та дуже серйозно впливає у НВЧ діапазоні. У даний діапазон входять дециметрові (100–10 см), сантиметрові (10–1 см) та міліметрові (10–1 мм) хвилі. Ці діапазони об'єднуються терміном „мікрохвильові“.

Як і УВЧ, НВЧ випромінювання дуже поглинається ґрунтом та не віддзеркалюється іоносферою. Тому розповсюдження НВЧ відбувається в межах прямої видимості.

На дециметрових хвилях працюють радіомовні та телевізійні станції, які забезпечують в зв'язку із зниженням рівня перешкод вищу якість передачі інформації, ніж в УВЧ діапазоні.

Усі ділянки НВЧ діапазону використовуються для радіозв'язку в тому числі радіорелейного та супутникового. В цьому діапазоні працюють практично усі радіолокатори.

Оскільки випромінювання НВЧ, поглинаючись слабопровідним середовищем, викликає їх нагрівання, цей діапазон широко використовується у промислових установках, які базуються на використанні й інших ефектів, пов'язаних з НВЧ випромінюваннями. Подібні установки використовуються і в побуті. Вплив НВЧ випромінювання на живі тканини дав підставу для розробки терапевтичної медичної апаратури.

4. Дія електромагнітного випромінювання на організм людини, його нормування.

Під впливом ЕМП та випромінювань спостерігаються загальні слабкість, підвищена втома, пітливість, сонливість, а також розлад сну, головний біль, біль в ділянці серця. З'являється роздратування, втрата уваги, зростає тривалість мовнорухової та зоровомоторної реакцій, підвищується межа нюхової чутливості. Виникає ряд симптомів, які є свідченням порушення роботи окремих органів – шлунку, печінки, селезінки, підшлункової та інших залоз. Пригнічуються харчовий та статевий рефлекс.

Реєструються зміни артеріального тиску, частота серцевого ритму, форма електрокардіограми. Це свідчить про порушення діяльності серцево-судинної системи. Фіксуються зміни показників білкового та вуглеводного обміну, збільшується вміст азоту в крові та сечі, знижується концентрація альбуміну та зростає вміст глобуліну, збільшується кількість лейкоцитів, тромбоцитів, виникають й інші зміни складу крові.

Кількість скарг на здоров'я в місцевості поблизу радіостанції значно (майже вдвічі) вища, ніж поза її межами. Загальна захворюваність в селищі з радіоцентром, в основному зумовлена порушенням діяльності нервової та серцево-судинної систем.

У досліджених дітей відзначено порушення розумової працездатності внаслідок зниження уваги через розвиток послідовного гальмування та пригнічення нервової системи. Фіксувалися прискорений пульс та дихання, підвищення артеріального тиску при фізичному навантаженні та сповільнене повернення до норми цих показників при його знятті. Фіксувався також вплив ЕМП на інші процеси, в тому числі імунобіологічні.

Є відомості про клінічні прояви дії НВЧ-опромінення залежно від інтенсивності опромінення. При інтенсивності близько 20 мкВт/см^2 спостерігається зменшення частоти пульсу, зниження артеріального тиску, тобто реакція на опромінення. Із зростанням інтенсивності проявляються електрокардіологічні зміни, при хронічному впливі – тенденція до гіпотонії, до змін з боку нервової системи. Потім починається прискорення пульсу, коливання об'єму крові.

За інтенсивності 6 мВт/см^2 помічено зміни у статевих залозах, у складі крові, каламутність кришталика. Далі – зміни у згортанні крові, умовно-рефлекторній діяльності, вплив на клітини печінки, зміни у корі головного мозку. Потім – підвищення кров'яного тиску, розриви капілярів та крововиливи у легені та печінку.

За інтенсивності до 100 мВт/см^2 – стійка гіпотонія, стійкі зміни серцево-судинної системи, двостороння катаракта. Подальше опромінення помітно впливає на тканини, викликає больові відчуття, якщо інтенсивність перевищує 1 Вт/см^2 , то це викликає дуже швидко втрату зору.

Одним із серйозних ефектів, зумовлених НВЧ опроміненням, є ушкодження органів зору. На нижчих частотах такі ефекти не спостерігаються і тому їх треба вважати специфічними для НВЧ діапазону.

Гостре НВЧ опромінення викликає сльозотечу, подразнення, звуження зіниць. Потім після короткого (1–2 доби), періоду спостерігається погіршення зору, яке зростає під час повторного опромінення, що свідчить про кумулятивний характер ушкоджень.

При впливі випромінювання на око спостерігається ушкодження роговиці. Але серед усіх тканин ока найбільшу чутливість має у діапазоні 1–10 ГГц.

кришталік. Сильне ушкодження кришталіка зумовлене тепловим впливом НВЧ (при щільності понад 100 мВт/см^2).

Люди, опромінені імпульсом НВЧ коливань, чують звук. Залежно від тривалості та частоти повторень імпульсів цей звук сприймається як щибетання, цвірінкання чи дзюрчання у якійсь точці (всередині чи ззаду) голови. Частота відчуття звуку не залежить від частоти НВЧ сигналу.

Контрольні питання

1. Яка природа та види іонізуючих випромінювань?
2. У чому полягає небезпека іонізуючого випромінювання?
3. Охарактеризуйте проникаючу здатність іонізуючих випромінювань.
4. Які можливі біологічні порушення організму людини в залежності від поглинутої дози?
5. Яка система дозових меж наведена в НРБУ-97?
6. Які Ви знаєте засоби та заходи захисту від зовнішнього опромінення?
7. Які Ви знаєте засоби та заходи захисту від внутрішнього опромінення?
8. У чому полягає небезпека для організму людини електромагнітного випромінювання?
9. Від чого залежить ступінь впливу електромагнітного випромінювання на організм людини?
10. Які існують заходи та засоби захисту від електромагнітних випромінювань?

Завдання для самостійної роботи

1. Опишіть, у чому полягає шкідлива дія інфрачервоного випромінювання на організм людини.
2. Опишіть способи захисту від інфрачервоного випромінювання.
3. Охарактеризуйте вплив ультрафіолетового випромінювання на організм людини.
4. Заходи захисту від УФВ.
5. Вплив на організм людини лазерного випромінювання.
6. Заходи безпеки при експлуатації лазерів.

3.7. Пожежна безпека.

План

1. Заходи і засоби гасіння пожеж
2. Вимоги до вогнегасників
3. План евакуації на випадок пожежі.

1. Заходи і засоби гасіння пожеж

Пожежу, яка виникла, можна ліквідувати, якщо усунути один з трьох чинників, необхідних для горіння: горючу речовину, окисник, джерело тепла.

Існують два способи гасіння пожеж: фізичний та хімічний. До *фізичних* способів припинення горіння відносять:

- охолодження зони горіння або горючих речовин;
- розбавлення реагуючих речовин у зоні горіння негорючими речовинами;
- ізоляція реагуючих речовин від зони горіння.

Хімічний спосіб припинення пожежі – це хімічне гальмування реакції горіння.

До основних засобів гасіння пожежі (з допомогою яких здійснюється той чи інший спосіб припинення горіння) належать:

- вода (у вигляді струменя або в розпиленому стані);
- інертні гази (вуглекислий газ, азот);
- піни хімічні та повітряномеханічні;
- порошкові суміші;
- покривала з брезенту та азбесту.

Вибір тих чи інших способів та засобів гасіння пожеж визначається в кожному конкретному випадку залежно від стадії розвитку пожежі, масштабів загорань, особливостей горіння речовин та матеріалів.

Вода – найбільш дешева та поширена вогнегасна речовина. Це пояснюється:

- великою теплоємністю (теплота пароутворення 539 кал/г);
- високою термічною стійкістю (розкладається при температурі вище 1700°C);
- значним збільшенням об'єму при пароутворенні (1 л води при випаровуванні утворює більше 1700 л пари);

- охолодженням зони горіння.

Воду застосовують у вигляді потужних струменів дощу і як пару. Струменем води збивають полум'я і одночасно охолоджують поверхню. Струменем води гасять тверді спалимі речовини; дощем – тверді, волокнисті сипучі речовини, а також легкозайmistі та спалимі рідини (спирт, трансформаторна олія тощо). Водяна пара застосовується для гасіння пожеж у приміщеннях об'ємом до 500 м³, невеликих загорань на відкритих установках. Водою не можна гасити: речовини, які вступають у реакцію з водою і виділяють горючі речовини (металевий натрій, калій, магній, карбід кальцію); метали, нагріті до температури вище 1500°C, тому що вода розкладається з виділенням гримучого газу. Промислові підприємства мають зовнішнє і внутрішнє протипожежне водопостачання. Необхідний тиск води створюється стаціонарними пожежними помпами, що забезпечують подання компактних струменів на висоту не менше 10м, або рухомими пожежними помпами і мотопомпами, що забирають воду із гідрантів. Внутрішній протипожежний водогін обладнується пожежними кранами, які встановлюються на висоті 1,35м від підлоги всередині приміщень біля виходів, у коридорах, на сходах. Кожний пожежний кран споряджається прогумованим рукавом та пожежним стволом.

Для гасіння пожеж всередині будівель, крім пожежних кранів, встановлюються автоматично діючі спринклерні або дренчерні установки. *Спринклерні установки* можуть бути водяні, повітряні і змішані. Спринклерна установка водяної системи являє собою розгалужену мережу труб під стелею зі спринклерними головками (розбризкувачами), які закриті легкоплавкими замками, що розраховані на спрацьовування при температурі 72 °С, 93 °С, 141 °С, 182 °С. Установки мають контрольний-сигнальний клапан, який пропускає воду в спринклерну мережу, при цьому одночасно подає звуковий сигнал, контролює тиск води перед і за клапаном.

В повітряній системі спринклерної установки, що застосовується в неопалюваних приміщеннях, трубопроводи заповнені стисненим повітрям. У випадку зривання головки спочатку виходить повітря, а потім вода. Змішані системи влітку заповнюються водою, а взимку повітрям.

Дренчерні установки обладнуються розбризкувальними головками, які постійно відкриті. Вода подається в дренчерну систему вручну або автоматично при спрацьованні пожежних датчиків, які відкривають клапан групової дії.

Інертні гази (вуглекислота, азот, аргон та ін.) особливо доцільно застосовувати тоді, коли гасіння водою може спричинити вибух, або поширення горіння, або ж пошкодження апаратури, обладнання, цінностей.

Вуглекислота виконує дві функції – охолоджуючу та ізолюючу.

Вуглекислота – газ без кольору і запаху. Він важчий від повітря в 1,5 раза; при 0°C і P=36 атм легко переходить у рідкий стан, тоді його називають вуглекислою. З 1 л рідкої вуглекислоти при 0°C утворюється 506 л газу. Зберігається в сталевих балонах. Подача кислоти проводиться через раструби - диффузори, внаслідок чого відбувається переохолодження кислоти, що виходить, і утворення вуглекислого снігу.

При використанні вуглекислоти необхідно враховувати її токсичність. При вдиханні повітря, яке містить 10% CO₂, настає параліч дихання і смерть.

Азот не має ні кольору ні запаху. На відміну від CO₂ в рідкий стан переходить при дуже низькій температурі (-195,8°C).

Азот як засіб гасіння використовується за методу розбавлення спалимої речовини.

Вуглекислоту і азот застосовують в порівняно невеликих за об'ємом приміщеннях, головним чином при гасінні речовин, що горять полум'ям (рідини, гази). Погано гасять речовини, здатні тліти.

Оскільки вуглекислота відновлюється лужноземельними металами, її не можна застосовувати при гасінні цих металів.

Азот застосовують для заповнення вільних об'ємів у посудинах над ЛЗР з метою запобігання вибухів у виробничих установках.

Піни для гасіння пожеж являють собою суміш газу з рідиною. Пухирці газу можуть утворюватися всередині рідини в результаті хімічних процесів або механічного змішування газу (повітря) з рідиною. Гасіння піною полягає в тому, що пінне покриття є ніби екраном, який запобігає дії тепла зони горіння на поверхню речовини. Піна запобігає виходу рідини в зону горіння, виконуючи ізолюючу функцію. Піна виявляє і деяку охолоджуючу дію.

Хімічна піна утворюється в результаті такої реакції, за якої в рідкому середовищі утворюється будь-який газ. Наприклад, для утворення піни використовують піногенераторний порошок, який містить кислотну частину - сірчаноокислий глинозем. При змішуванні порошку з водою відбувається реакція з утворенням вуглекислого газу. Цю піну застосовують для гасіння нафтопродуктів.

Повітряно-механічна піна утворюється при механічному змішуванні повітря, води і поверхнево-активної речовини (наприклад, піноутворювача ПО-1).

До первинних засобів гасіння пожеж відносять:

- внутрішні пожежні крани;
- відра, кошми, лопати, пісок;
- вогнегасники.

2. Вимоги до вогнегасників

Вогнище пожежі в момент виникнення може бути загашене або локалізоване первинними засобами пожежогасіння. Найважливіша роль відводиться найбільш масовим з них – вогнегасникам.

Маркування на корпусі вогнегасників повинно, як правило, бути виконане методом шовкографії або наклейками на синтетичній основі. Вогнегасники повинні розміщуватися у легкодоступних місцях, де виключене попадання на них прямих сонячних променів і безпосередня (без загороджувальних щитків) дія опалювальних та нагрівальних пристроїв.

Ручні вогнегасники повинні розміщуватися методами: навішування на вертикальні конструкції на висоті не більше 1,5м від рівня підлоги до нижнього краю вогнегасника і на відстані від дверей, достатній для їх відкриття; встановлення в пожежні шафі разом з пожежними кранами, у спеціальні тумби або пожежні щити та стенди.

Навішування вогнегасників на кронштейни, встановлення їх у тумби або пожежні шафи повинні виконуватись так, щоб забезпечувалася можливість прочитування маркувальних написів на корпусі.

Вогнегасники, які розміщуються поза приміщенням або в неопалюваних для експлуатації при мінусових температурах приміщеннях, необхідно знімати на холодний період. У таких випадках на пожежних щитах і стендах повинна міститись інформація про місце розташування найближчого вогнегасника.

Вогнегасники, призначені для установки на транспортних засобах (автомобілях, всюдиходах, тракторах та ін.), повинні комплектуватись кронштейнами. Кронштейн має утримувати вогнегасник, не закриваючи своїми елементами інструктивні написи, бути безпечним у роботі і зручним для встановлення та оперативного виймання вогнегасника.

Кнопка пуску повинна чітко виділятися на фоні інших деталей вогнегасника.

Вогнегасники, призначенні для доставки до місця займання вручну, повинні важити не більше 20 кг. Вогнегасники вагою більше 50 кг повинні бути обладнані колесами. Величина тягового зусилля для переміщення таких вогнегасників вручну по рівній горизонтальній поверхні з бетонним або асфальтовим покриттям не повинна перевищувати 250 Н (25 кгс).

У вогнегасниках повинні бути передбачені запобіжні пристрої або інші засоби захисту у випадку перевищення тиску в корпусі.

Запобіжні пристрої вогнегасників усіх типів повинні мати надійну фіксацію для запобігання мимовільного спрацювання від вібрацій, струсів або випадкового натиснення на елементи пуску.

Ручні порошкові вогнегасники місткістю 5 л і більше, а також ручні вогнегасники інших типів місткістю більше 5 л і пересувні вогнегасники повинні бути обладнані гнучким шлангом.

Усі вогнегасники принципово не повинні відрізнятись способом приведення в дію.

3. План евакуації на випадок пожежі.

Для забезпечення організованого руху людей в умовах вимушеної евакуації розробляють план евакуації людей переважно для громадських будівель.

Рекомендується мати такий план і для виробничих будівель з масовим перебуванням людей. Він містить заходи, які забезпечують своєчасне оповіщення про пожежу чи аварію; виведення всіх людей з приміщення найкоротшими та безпечними шляхами; спокій та порядок при русі; порядок та послідовність евакуації майна та гасіння пожежі первинними засобами. План евакуації складається з двох частин – текстової (інструкції) та графічної. В інструкції подаються обов'язки осіб, які здійснюють евакуацію, порядок виконання обов'язків. У графічній частині показані маршрут руху та відповідні пояснення до них.

Для складання плану евакуації призначають спеціальну особу чи створюють комісію (для великих об'єктів). До складу комісії входять голова пожежно-технічної комісії, заступник директора (завідувач) з адміністративно-господарської частини та начальник охорони об'єкта або начальник добровільної пожежної дружини.

Комісія чи спеціально призначена особа вивчає планування будинку, щоб з'ясувати можливі схеми руху людей при евакуації, а також шляхи для їх

рятування. Планування вивчають простим оглядом будинку, а на складних об'єктах - шляхом вивчення проектних матеріалів та розрахунків процесу евакуації.

При огляді будинку усувають всі порушення правил стану шляхів евакуації та евакуаційних виходів. Одночасно вивчають наявні акти та приписи протипожежних оглядів, щоб усунути порушення правил пожежної безпеки на шляхах евакуації. При відсутності розрахунку евакуації для театрів комісія робить його сама або запрошує спеціаліста. На основі вивчення планування, проектних та розрахункових матеріалів складають маршрути руху людей з різних приміщень.

Виходячи з конкретних маршрутів руху, комісія призначає відповідальних за безпечну евакуацію людей, оповіщення про пожежу та зустріч пожежної команди, а також за евакуацію майна та гасіння пожежі первинними засобами.

При встановленні порядку евакуації майна комісія уточнює місця збереження документації та пожежонебезпечних матеріалів, а також діючі та запасні в'їзди на територію установи, які придатні для проїзду пожежних автомобілів.

Керівник затверджує план евакуації і оголошує наказ по установі про вступ його в дію. Потім призначають термін вивчення і практичного опрацювання цього плану зі співробітниками установи. Вивчення плану полягає в загальному ознайомленні з ним, вивченні особами, відповідальними за евакуацію, їх обов'язків, порядку виконання цих обов'язків, практичних навичок на умовній пожежі.

План евакуації складається у двох примірниках: один з них вивішують у приміщенні, інший - зберігають у справі.

Контроль за вивченням плану евакуації і навчанням персоналу покладається на керівника установи. Для обліку проведених занять та перевірки стану шляхів евакуації корисно завести спеціальний журнал. Практичне відпрацювання плану евакуації проводиться особою, яка призначається адміністрацією установи.

Керівник установи зобов'язаний по мірі зміни обставин своєчасно вносити корективи в план евакуації, замінюючи працівників, які звільнилися з установи, новими. При коректуванні плану керівник повинен ознайомити новоприбулих співробітників з їх обов'язками за планом евакуації під розписку.

Зміст інструкції до плану евакуації. На початку інструкції вказують особу, яка відповідає за евакуацію людей та майна, його місцезнаходження в умовах можливої пожежі чи аварії та спосіб оголошення початку евакуації.

Звичайно рішення про евакуацію приймає керівник об'єкта, а *за!* його відсутності - заступник чи керівник пожежної охорони об'єкта. У випадку прямої загрози рішення про евакуацію приймає будь-яка особа адміністрації об'єкта.

Велике значення має спосіб оголошення евакуації. Навіть за наявності системи евакуаційних виходів та шляхів, які відповідають усім вимогам безпеки, відсутність розпорядження та правильного оголошення про початок евакуації можуть призвести до згубних наслідків. Відомі випадки, коли засобами психологічної дії вдавалося зупинити паніку і забезпечити організований вихід людей при пожежах у театрах. Відомі й інші випадки, коли фактично ніякої загрози для життя людей не було, однак вигук «Пожежа!» викликав паніку з людськими жертвами. Як правило, оголошення про евакуацію має робити офіційна особа. У плані евакуації має бути підкреслено, хто оголошує необхідність евакуації і що має бути оголошено. Не слід завжди говорити про правдиву причину евакуації, краще пояснити її технічною несправністю. При оголошенні про пожежу та організацію руху людей можливе використання радіотрансляційної мережі об'єкта.

В інструкції до плану евакуації подаються обов'язки осіб адміністративного персоналу, які забезпечують спокійний та організований рух людей, спосіб оповіщення про пожежу, а також порядок евакуації майна.

У плані евакуації вказані дії та обов'язки осіб обслуговуючого персоналу з гасіння пожежі первинними засобами. Особи, які призначені для цієї мети, мають бути добре навчені правилам користування засобами гасіння пожеж, знати місця, де вони знаходяться, і діяти рішуче та швидко. У приміщенні, яке горить, якщо в ньому є газова мережа, необхідно якнайшвидше виключити газ.

Графічна частина плану евакуації. Ця частина плану являє собою план приміщень із зазначеними маршрутами руху евакуації людей (їх слід складати в масштабі 1 : 100 або 1 : 200). План будинку можна викреслювати в одну лінію. Напрямок руху евакуаційних потоків позначають кольоровими стрілками. Для будинків складної конфігурації з різними комплексами приміщень креслиться кілька планів евакуації, для багатопверхових будинків - плани евакуації по поверхах із зазначенням маршрутів руху. При різному плануванні поверхів плани евакуації складаються окремо для кожного поверху. Для

поверхів, які мають однакове планування, складають один план із зазначенням поверхів, яких він стосується. На планах позначають приміщення (палата, аудиторія, балкон першого ярусу, коридор та ін.) цифрами або буквами. Нумерують також всі евакуаційні виходи та сходи. Це дозволяє більш просто позначити схеми руху. На плані евакуації показують двері у відкритому вигляді. При цьому важливо, щоб вони відкривалися по ходу руху. В іншому випадку необхідно перевірити двері по ходу руху людського потоку в бік виходу назовні. Якщо окремі евакуаційні виходи в нормальних умовах закриті, на плані отвір показують закритим і позначають місце збереження ключів. Іноді ключі від зовнішніх дверей зберігають у ящиках, які прикріплені до зовнішньої стіни поряд з виходом. У цьому випадку на плані евакуації позначається розміщення ящика з написом «Ящик з ключами від зовнішніх дверей».

Місце збору - спортивний майданчик у дворі школи не ближче 30 м від стін будівлі.

При наявності іншого евакуаційного виходу на зовнішніх пожежних сходах його позначають у плані написом: «Запасний евакуаційний вихід». У пояснювальній записці до плану евакуації зазначають, у яких випадках треба користуватися цим виходом. Напрямок руху при наявності інших евакуаційних виходів позначають по основних шляхах евакуації.

Контрольні питання

1. Якими методами можна досягти припинення горіння?
2. У чому полягає принцип гасіння пожежі інертними газами?
3. Які горючі речовини не можна гасити водою?
4. У чому переваги і недоліки гасіння пожежі хімічною та повітряно-хімічною піною?
5. Які вогнегасники найбільш ефективні для гасіння різних нафтопродуктів, електрообладнання та цінних матеріалів?
6. Який порядок розробки та впровадження плану евакуації?
7. Які вимоги до графічної частини схеми евакуації?

Завдання для самостійної роботи

1. Скласти план евакуації на випадок пожежі у приміщенні, де проходить практичне заняття.

IV. ВАРІАНТИ ЗАВДАНЬ ДЛЯ САМОСТІЙНОЇ ТА ІНДИВІДУАЛЬНОЇ РОБОТИ

4.1. Дія шуму і вібрації на організм людини

Користуючись визначеннями термінів *шум*, *інтенсивність звуку*, *звуковий тиск*, *звукова потужність*, *бел*, необхідно порівняти різноманітні природні й техногенні звуки, наведені в табл. 1а і 1б за їх інтенсивністю (рівнем або гучністю) й встановити, в скільки разів одні перевищують інші по гучності [1-5].

Таблиця 1а. Вихідні дані за рівнями природних шумів (звуків), дБ

Передостання цифра номера залікової книжки	Джерела шуму	Рівень природного шуму, дБ
0	Шелест листя дерев	10
1	Стукіт дощових крапель	4
2	Шум морського прибою	70
3	Грім після блискавки	130
4	Зимовий ліс у безвітряну погоду	3
5	Щебетання птахів у лісі	5
6	Шум верхівок сосен у лісі під час вітру	4,5
7	Дзюрчання струмка	1
8	Гуркіт водоспаду	90
9	Природні звуки весняного поля	3,5

Таблиця 1б. Вихідні дані за рівнями техногенних шумів (звуків), дБ

Остання цифра номера залікової книжки	Джерела шуму	Рівень техногенного шуму, дБ
0	Вибух снаряда	170
1	Важка вантажівка	100

2	Старт космічної ракети	150
3	Рок-музика	110
4	Постріл гвинтівки	160
5	Читальний зал	40
6	Салон автомобіля	70
7	Шепіт (на відстані 1м)	20
8	Зліт реактивного літака	140
9	Відбійний молоток	90

Необхідно:

1. Дати письмові визначення поняттям шум, вібрація, поріг чутливості, поріг болісного відчуття, звукова хвиля, звукове поле, бел, децибел.
2. Навести основні фізичні характеристики звуку і основні параметри, що характеризують вібрацію та їх одиниці вимірювання.
3. Порівняти шуми природного і техногенного походження за їх інтенсивністю (рівнем) і встановити, в скільки разів одні перевищують інші за гучністю.
4. Запропонувати заходи щодо зменшення впливу конкретного досліджуваного шуму та вібрації на організм людини.

Вказівки до виконання:

До початку виконання завдання студент самостійно засвоює, що таке шум та вібрація, які основні характеристики звуку та параметри вібрації, їх одиниці вимірювання, що таке бел і децибел. Розглядає та усвідомлює, які заходи застосовуються для зменшення негативного впливу шуму і вібрації.

Яке явище гучніше студент визначає візуально з двох таблиць (2а і 2б), після чого, користуючись визначенням бела, знаходить, на скільки дБ та у скільки разів одне явище гучніше за інше.

Приклад порівняння двох явищ по їх гучності:

Тихий шелест листя оцінюється в 1дБ, а голосна розмова в 6,5дБ. Відповідно до бела проводимо розрахунок: 1) $\lg 10^{6,5}/10^1=5,5\text{дБ}$;
2) $10^{6,5}/10^1=10^{5,5}=316228$; і отримуємо, що розмова „голосніша” за шелест листя на 5,5дБ або в 316 228 разів.

Після цього студент планує заходи щодо зниження рівнів конкретного шуму на організм людини.

4.2. Іонізуючі випромінювання, радіаційна безпека

Грунтуючись на визначеннях *іонізуюче випромінювання, радіаційний фон, штучні джерела іонізуючих випромінювань, радіоактивне випромінювання, період напіврозпаду, активність, експозиційна, поглинута, еквівалентна дози*, підрахувати потужність поглинутої та експозиційної доз іонізуючого випромінювання, які створюються точковим джерелом [1-6].

Необхідно:

1. Дати письмові визначення поняттям іонізуюче випромінювання, іонізуюча та проникаюча спроможність, штучні джерела іонізуючих випромінювань, радіоактивне випромінювання, період напіврозпаду, активність, експозиційна, поглинута, еквівалентна дози.
2. Навести основні види радіоактивного розпаду.
3. Письмово з'ясувати, які системні й позасистемні одиниці застосовуються для вимірювання активності, періоду напіврозпаду, експозиційної, поглинутої, еквівалентної доз випромінювання та їх похідні.
4. Визначити потужність поглинутої дози іонізуючого випромінювання на заданій відстані від точкового джерела, з радіонуклідом заданого типу (^{60}Co - кобальт-60) та заданою активністю, за формулою:

$$R = \frac{m}{n} R = \frac{4}{14000} = 0,00029,$$

де $K_{\text{ч}} = \frac{1000\text{H}}{P_{\text{ср}} T}$, - потужність поглинутої дози, аГр/с (1 аГр= 10^{-18} Гр); Г(гамма) –

потужність дози в 1 Бк, яку виробляє джерело на відстані в 1м (для ^{60}Co =84,63

$K_{\text{т}} = \frac{D}{H}$); А – активність, Бк (задана в табл. 2а); r – відстань між точковим

джерелом та точкою виміру, м (задана в табл. 2а).

Таблиця 2а. **Активність та відстань між точковим джерелом та точкою виміру**

№ варіанта	Активність, А (Бк)	Відстань між точковим джерелом і точкою виміру, r (м)
1	2	3
1	$2,1 \cdot 10^5$	0,10
2	$3,3 \cdot 10^6$	0,20
3	$2,9 \cdot 10^7$	0,30
4	$3,8 \cdot 10^8$	0,40

№ варіанта	Активність, А (Бк)	Відстань між точковим джерелом і точкою виміру, r (м)
5	$4,0 \cdot 10^9$	0,50
6	$4,5 \cdot 10^{10}$	0,60
7	$2,3 \cdot 10^{11}$	0,70
8	$3,7 \cdot 10^{12}$	0,80
9	$4,2 \cdot 10^6$	0,90
10	$2,3 \cdot 10^7$	1,00
11	$2,2 \cdot 10^6$	2,00
12	$2,4 \cdot 10^8$	3,00
13	$2,5 \cdot 10^9$	4,00
14	$2,6 \cdot 10^{10}$	5,00
15	$2,7 \cdot 10^{11}$	6,00
16	$2,8 \cdot 10^{12}$	7,00
17	$3,1 \cdot 10^6$	8,00
18	$3,2 \cdot 10^7$	9,00
19	$3,4 \cdot 10^8$	10,00
20	$3,5 \cdot 10^9$	2,5
21	$3,6 \cdot 10^{10}$	3,3
22	$4,1 \cdot 10^{11}$	2,8
23	$4,3 \cdot 10^{12}$	3,5
24	$4,4 \cdot 10^5$	4,7
25	$4,5 \cdot 10^6$	5,9
26	$5,1 \cdot 10^6$	6,2
27	$5,2 \cdot 10^7$	7,4
28	$5,3 \cdot 10^8$	8,8
29	$5,4 \cdot 10^9$	9,3
30	$5,5 \cdot 10^{10}$	0,50
31	$2,4 \cdot 10^{12}$	1,2
32	$5,7 \cdot 10^5$	3,5
33	$5,9 \cdot 10^7$	4,9
34	$4,2 \cdot 10^{12}$	10,0

5. а)Визначити потужність експозиційної дози іонізуючого випромінювання

на заданій відстані від точкового джерела з радіонуклідом заданого типу (^{137}Cs – цезій-137) за формулою:

$$K_H = K_q K_T \cdot ,$$

де P^* - потужність експозиційної дози, Р/год; A – активність, Кі (табл. 2б); Γ – потужність дози в 1 мКі, яку виробляє джерело на відстані в 1 см (для ^{137}Cs – $\Gamma = 3,24$ $K_q = \frac{1000 \cdot 50}{2700 \cdot 2} = 9,25$.); r – відстань між точковим джерелом і точкою виміру, см (табл. 2б).

Таблиця 2б. Активність та відстань між точковим джерелом і точкою виміру

№ варіанта	Активність, А (Кі)	Відстань між джерелом і точкою виміру, r (см)
1	2	3
1	$5.7 \cdot 10^{-6}$	10
2	$8.91 \cdot 10^{-5}$	20
3	$7.84 \cdot 10^{-4}$	30
4	$1.03 \cdot 10^{-2}$	40
5	$1.08 \cdot 10^{-1}$	50
6	1.22	60
7	6.22	70
8	100	80
9	$1.14 \cdot 10^{-4}$	90
10	$6.22 \cdot 10^{-4}$	100
11	$5.95 \cdot 10^{-5}$	200
12	$6.49 \cdot 10^{-3}$	300
13	$6.76 \cdot 10^{-2}$	400
14	$7.03 \cdot 10^{-1}$	500
15	7.3	600
16	75.7	700
17	$8.38 \cdot 10^{-5}$	800
18	$8.65 \cdot 10^{-4}$	900
19	$9.19 \cdot 10^{-3}$	1000
20	$9.46 \cdot 10^{-2}$	250
21	0.973	330

№ варіанта	Активність, А (Кі)	Відстань між джерелом і точкою виміру, r (см)
22	11.08	280
23	116.22	350
24	$1.19 \cdot 10^{-5}$	470
25	$1.22 \cdot 10^{-4}$	590
26	$1.38 \cdot 10^{-4}$	620
27	$1.41 \cdot 10^{-3}$	740
28	$1.43 \cdot 10^{-2}$	880
29	0.15	930
30	1.49	50
31	64.86	120
32	$1.54 \cdot 10^{-5}$	350
33	$1.59 \cdot 10^{-3}$	490
34	113.51	1000

Одиниці виміру активності, поглинутої і експозиційної доз та їх похідні: $1\text{Кі}=3,7 \cdot 10^9$ Бк; $1\text{мКі}=3,7 \cdot 10^7$ Бк; $1\text{мР}=10^{-3}$ Р; $1\text{мкР}=10^{-6}$ Р; $1\text{мкР/год}=8.73 \cdot 10^{-3}$ мкГр/год; $1\text{аГр}=10^{-18}$ Гр; $1\text{мкГр}=100\text{мкР}$; $1\text{мкГр} \approx 1\text{мкЗв}$.

б) Порівняти отриманий результат P^* (Р/год) з природним фоном (складає 10 мкР/год), з нормою в житловому будинку (до 50 мкР/год) та на робочому місці (до 1,1 мР/год). Зробити висновок про відповідність потужності експозиційної дози P^* вищезазначеним нормам. У разі невідповідності, запланувати адекватні заходи щодо зменшення негативного впливу джерела іонізуючого випромінювання.

Вказівки до виконання:

До початку виконання завдання студент самостійно засвоює, що таке іонізуюче випромінювання, іонізуюча й проникаюча спроможність, штучні джерела іонізуючих випромінювань, радіоактивне випромінювання, період напіврозпаду, активність, експозиційна, поглинута, еквівалентна дози. Розглядає та усвідомлює системні й позасистемні одиниці вимірювання активності, експозиційної, поглинутої, еквівалентної доз іонізуючого випромінювання та їх похідні (керуючись у тому числі даними Додатку).

Визначення потужності поглинутої дози іонізуючого випромінювання студент проводить в системі вимірювань (СВ). Потужність експозиційної дози іонізуючого випромінювання визначається в позасистемних одиницях

вимірювання, після чого результат порівнюється з нормами – природним фоном, нормою випромінювання в будинку та на робочому місці.

Після цього студент, ґрунтуючись на видах опромінення (зовнішнє або внутрішнє) і типах джерел випромінювання (відкриті й закриті), планує заходи щодо зменшення негативного впливу іонізуючого випромінювання.

4.3. Електромагнітні поля (ЕМП) і випромінювання

Користуючись визначеннями *електричне поле, магнітне поле, природні й антропогенні електромагнітні поля, довжина хвилі, частота коливань, швидкість розповсюдження хвиль, рентгенівське, γ-випромінювання, інфрачервоне та ультрафіолетове електромагнітні випромінювання*, підрахувати гранично допустимі рівні електромагнітних полів (ЕМП), які створюють телевізійні радіостанції.

Необхідно:

1. Дати письмові визначення поняттям електричне поле та його характеристики, магнітне поле й відповідні його параметри, природні й антропогенні електромагнітні поля, основні параметри електромагнітних коливань, рентгенівське, γ-випромінювання, інфрачервоне та ультрафіолетове випромінювання.
2. Письмово з'ясувати, в яких одиницях вимірюються довжина хвилі, частота електромагнітних коливань, напруженість поля, поверхнева густина потоку енергії та їх похідні.
3. Визначити гранично допустимі рівні(ГДР) ЕМП, які створюють телевізійні радіостанції, для двох крайніх частот каналного діапазону, за формулою:

$$E_{\text{ГДР}}=21f^{-0,37},$$

де $E_{\text{ГДР}}$ – гранично допустимий рівень напруженості ЕМП (електричної складової ЕМП), В/м;

f - несуча частота оцінюваного каналу (каналу зображення або звукового супроводу), МГц (задана в табл. 3).

Таблиця 3. Довжина хвиль і частота електромагнітних коливань, що генеруються радіопередавальними телевізійними станціями на відповідних каналах

№ варіанта	Номер каналу зображення	Довжина хвилі, l, м	Частота коливань, f, МГц
------------	-------------------------	---------------------	--------------------------

№ варіанта	Номер каналу зображення	Довжина хвилі, l, м	Частота коливань, f, МГц
1	2	3	4
1	1	5,72	48,5...56,5
2	2	4,84	58...66
3	3	3,75	76...84
4	4	3,41	84...92
5	5	3,13	92...100
6	6	1,68	174...182
7	7	1,61	182...190
8	8	1,55	190...198
9	9	1,48	198...206
10	10	1,43	206...214
11	11	1,37	214...222
12	12	1,32	222...230
13	21	0,632	470...478
14	22	0,622	478...486
15	23	0,612	486...494
16	24	0,602	494...502
17	25	0,593	502...510
18	26	0,584	510...518
19	27	0,574	518...526
20	28	0,566	526...534
21	29	0,558	534...542
22	30	0,549	542...550
23	31	0,541	550...558
24	32	0,534	558...566
25	33	0,526	566...574
26	34	0,519	574...582
27	35	0,512	582...590
28	36	0,505	590...598
29	37	0,498	598...606
30	38	0,492	606...614
31	39	0,485	614...622

№ варіанта	Номер каналу зображення	Довжина хвилі, l, м	Частота коливань, f, МГц
32	40	0,479	622...630
33	12	1,32	222...230
34	5	3,13	92...100

4. Занотувати до практичної роботи якомога повний перелік засобів і заходів, які традиційно застосовуються для захисту від негативного впливу електромагнітних випромінювань.

Вказівки до виконання:

До початку виконання завдання студент самостійно засвоює, що таке електричне й магнітне поле, природні й антропогенні електромагнітні поля, довжина хвилі, частота коливань, швидкість розповсюдження хвиль, рентгенівське, γ -випромінювання, інфрачервоне та ультрафіолетове електромагнітні випромінювання. Розглядає та усвідомлює одиниці вимірювання довжини хвилі, частоти електромагнітних коливань, напруженості поля, поверхневої густини потоку енергії електромагнітного випромінювання та їх похідні (керуючись у тому числі даними Додатку).

Визначення гранично допустимих рівнів (ГДР) ЕМП, які створюють телевізійні радіостанції, проводиться окремо для кожної з двох крайніх частот каналного діапазону, наведених у графі 4 табл. 4.

Після цього студент самостійно наводить найбільш повний перелік засобів і заходів, які традиційно застосовуються для захисту від негативного впливу електромагнітних випромінювань.

4.4. Небезпека ураження електричним струмом

Базуючись на ознаках електричної енергії та поняттях *електрика, електричний струм, термічний вплив струму, електролітична дія, біологічна та механічна дія струму* розрахувати тепло, що виділяється в тканинах тіла людини при проходженні через нього електричного струму. Зазначити ефекти, які можуть викликатись вказаним теплом залежно від сили струму та часу проходження струму через організм людини.

Необхідно:

1. Дати письмові визначення поняттям електрика, електричний струм, термічний вплив струму, електролітична дія, біологічна та механічна дія струму.

2. Розрахувати тепло, що виділяється в тканинах тіла людини при проходженні через нього електричного струму, за формулою:

$$Q = I_{\text{л}}^2 * R_{\text{л}} * t,$$

де Q - тепло, що виділяється в тканинах тіла людини при проходженні через нього електричного струму, Дж; $I_{\text{л}}$ – струм, який проходить через тіло людини, А (табл. 4а); $R_{\text{л}}$ – опір тіла людини, Ом (при розрахунках приймають за 1 кОм); t – час проходження струму, с (табл. 4а).

Таблиця 4а. Сила струму, який проходить через тіло людини та час його проходження

№ варіанта	Струм, що проходить через тіло людини, I (мА, А)		Час проходження струму через тіло людини, t (с)
	Змінний	Постійний	
1	2	3	4
1	1,1 мА	-	1,5
2	1,5 мА	-	2,0
3	-	3,0 мА	3,0
4	200,0 мА	-	2,3
5	3,0 А	-	4,0
6	-	3,0 мА	6,0
7	-	7,0 мА	3,5
8	-	10,0 мА	5,0
9	6,0 мА	-	2,5
10	9,0 мА	-	7,0
11	-	20,0 мА	3,3
12	1,9 А	-	8,0
13	30,0 мА	-	22,0
14	-	24,0 мА	7,3
15	23,0 мА	-	4,5
16	-	76,0 мА	10,0
	Змінний	Постійний	
17	57,0 мА	-	3,7

№ варіанта	Струм, що проходить через тіло людини, I (мА, А)		Час проходження струму через тіло людини, t (с)
	Змінний	Постійний	
18	69,0 мА	-	4,9
19	156,0 мА	-	9,0
20	4,0 А	-	6,2
21	10,0 А	-	4,6
22	300,0 мА	-	5,1
23	-	85,0	12,0
24	-	93,0	11,0
25	-	151,0	8,5
26	5,0 А	-	25,0
27	77,0 мА	-	34,0
28	0,5 мА	-	3,0
29	-	3,8 мА	26,0
30	-	7,8 мА	34,0
31	20,0 А	-	12,0
32	320,0 мА	-	2,4
33	12,0 А	-	6,7
34	-	120,0 мА	5,9

3. Враховуючи характер струму, його величину, час проходження через тіло, зробити висновок про можливі ураження людини (електричний удар, місцеві електричні травми, зупинка дихання та серця, фібриляція серця, смерть, тощо). При цьому слід використовувати дані табл. 4а і 4б, а також інформацію щодо можливих уражень електричним струмом, наведену в літературі.

Таблиця 4б. Вплив постійного і змінного струму на тіло людини

Значення струму, що проходить через людину, мА	Характер впливу	
	Змінний струм, 50-60 Гц	Постійний струм
1) 0,5 – 1,5	Початок відчуття, легке	Не відчувається

Значення струму, що проходить через людину, мА	Характер впливу	
	Змінний струм, 50-60 Гц	Постійний струм
	тремтіння пальців руки	
2) 2,0 – 3,0	Сильне тремтіння пальців рук. Відчуття доходить до зап'ястя	Не відчувається
3) 5,0 – 7,0	Легкі судороги в руках. Больові відчуття в руках	Зуд. Відчуття нагрівання
4) 8,0 – 10,0	Руки важко, але ще можна відірвати від електродів. Сильні болі в пальцях, долонях рук і передпліччях	Підсилення відчуття нагрівання
5) 20,0 – 25,0	Параліч рук, відірвати їх від електродів неможливо. Дуже сильні болі. Дихати важко.	Ще більше підсилення нагріву. Незначне скорочення м'язів рук.
6) 50,0 – 80,0	Припинення дихання. Початок фібриляції серця.	Сильне відчуття нагріву. Скорочення м'язів рук. Судороги, важко дихати. Припинення дихання.
7) 90,0 – 100,0	Припинення дихання. При тривалості 3с і більше зупинка серця.	Припинення дихання.

Вказівки до виконання:

До початку виконання завдання студент самостійно засвоює, що таке електрика, електричний струм, термічний вплив струму, електролітична дія, біологічна та механічна дія струму, в чому полягають ознаки електричної енергії, і т.ін. Розглядає та усвідомлює одиниці вимірювання струму, напруги, опору, тепла (керуючись у тому числі даними Додатку). Визначає величини струму й напруги, які можуть призвести до певних негативних наслідків у організмі людини.

Після цього він самостійно робить (згідно з варіантом) висновок про можливі ураження людини, які можуть реалізовуватись при проходженні певного струму за встановлений час.

4.5. Психофізіологічні небезпеки

Використовуючи поняття фізична й розумова діяльність, психофізіологічні фактори небезпеки, статична й динамічна робота, напруження центральної нервової системи, фізичний і психічний елементи будь-якої трудової діяльності, визначення характеристик фізіології праці, добових енерговитрат, факторів, що впливають на продуктивність праці, підрахувати приблизний добовий хронометраж енерговитрат людей певної професії, зайнятих при виконанні конкретної фізичної чи розумової роботи.

Необхідно:

1. Дати письмові визначення поняттям фізична й розумова діяльність, психофізіологічні фактори небезпеки, статична й динамічна робота, напруження центральної нервової системи, фізичний і психічний елементи трудової діяльності, характеристика фізіології праці, добова енерговитрата, фактор, що впливає на продуктивність праці.
2. Письмово з'ясувати, в яких одиницях вимірюються енергетичні витрати людини під час тієї чи іншої діяльності.
3. Використовуючи дані табл. 5а за видами діяльності та енерговитратами на них, скласти приблизний добовий хронометраж енерговитрат людей (з розрахунку на масу тіла в 70кг) певної професії, згідно з індивідуальним варіантом (табл. 5б), зайнятих при виконанні конкретної фізичної чи розумової роботи:

Таблиця 5а. Енерговитрати людей під час розумової чи фізичної діяльності у виробничій та побутовій сферах

№ п/п	Вид діяльності	Енерговитрати, кКал/год
1	2	3
а)	У домашніх умовах:	
1	- сон і відпочинок у ліжку	65-77
2	- відпочинок сидячи	85-106
3	- сніданок, обід, вечеря	99-103

№ п/п	Вид діяльності	Енерговитрати, кКал/год
1	2	3
4	- особиста гігієна (ранковий і вечірній туалет)	102-144
5	- читання, домашнє навчання	90-112
6	- прибирання, прання тощо	до 270
7	- приготування їжі	190-230
8	- прогулянка	157-165
9	- вранішні або вечірні фізичні вправи	230-400
б)	Між побутовою та виробничою сферами:	
1	- дорога на роботу	112-120
2	- повернення додому	112-120
в)	Розумова діяльність:	
1	- спокійне читання	до 110
2	- навчання, самопідготовка	до 111
3	- слухання лекцій сидячи	90-112
4	- писання	102-112
5	- друкування	120-144
6	- робота з комп'ютером	115
7	- читання лекцій у великій аудиторії	140-270
8	- бесіда стоячи	112
9	- бесіда сидячи	106
10	- підготовка та прийняття відповідальних рішень	270-400
г)	Фізична діяльність	
1	- робітники прокатного цеху	275-325
2	- робітники ливарного цеху	280-375
3	- бетонник	360-390
4	- маляр	270
5	- тесляр	207-246
6	- цегельник	220-400
7	- електрик	190-220
8	- прибиральниця	240-270

№ п/п	Вид діяльності	Енерговитрати, кКал/год
1	2	3
9	- бармен	160-190
10	- покоївка	140-170
11	- водій трамваю	230-350
12	- водій автомобіля	240-370
13	- зубний технік	190-210

Таблиця 5б. Перелік професій, що пов'язані із здійсненням фізичної або розумової діяльності

№ варіанта	Перелік професій
1	Викладач
2	Секретарка
3	Маляр
4	Тесляр
5	Цегельник
6	Електрик
7	Бухгалтер
8	Головний спеціаліст-плановик
9	Прибиральниця
10	Бармен
11	Покоївка
12	Адміністратор готелю
13	Головний інженер машинобудівного заводу
14	Ливарник
15	Обрубник литва
16	Формувальник опок для литва
17	Начальник ливарного цеху
18	Бетонник
19	Головний спеціаліст райдержадміністрації
20	Інженер-конструктор
21	Архітектор
22	Власник готелю

№ варіанта	Перелік професій
23	Електромонтер
24	Водій трамваю
25	Водій автомобіля
26	Диспетчер автобази
27	Диспетчер трамвайного депо
28	Лікар-терапевт
29	Лікар-невропатолог
30	Зубний технік
31	Інженер-будівельник
32	Дільничний інспектор міліції
33	Суддя районного суду
34	Народний депутат України

Приклад складання приблизного добового хронометражу енерговитрат для студента:

Таблиця 5в. Приблизний добовий хронометраж енерговитрат для студента

№ п/п	Вид діяльності протягом доби	Витрати часу, год, хв.	Нормативна енерговитрата, кКал/год	Енерговитрата по виду діяльності, кКал
1	Нічний сон	7 год	77	539
2	Ранковий туалет	40 хв.	144	101
3	Сніданок	20 хв.	103	34
4	Дорога до академії	1 год.	120	120
5	Слухання та конспектування лекцій	3 год.	112	336
6	Практична робота з комп'ютером	1,5 год.	115	173
7	Повернення додому	1 год.	120	120
8	Обід	30 хв.	103	52
9	Домашнє навчання	3 год.	111	333

№ п/п	Вид діяльності протягом доби	Витрати часу, год, хв.	Нормативна енерговитрата, кКал/год	Енерговитрата по виду діяльності, кКал
10	Фізичні вправи (тренажерний зал, басейн)	2 год.	400	800
11	Вечера	30 хв.	103	52
12	Перегляд телевізора	1 год.	106	106
13	Читання художньої літератури або газет	2 год.	90	180
14	Вечірній туалет	30 хв.	102	51
15	Разом за добу	24 год.		2997

Вказівки до виконання:

До початку виконання завдання студент самостійно засвоює, що таке фізична й розумова діяльність, психофізіологічні фактори небезпеки, статична й динамічна робота, напруження центральної нервової системи, фізичний і психічний елементи будь-якої трудової діяльності, характеристика фізіології праці, добові енерговитрати, фактори, що впливають на продуктивність праці. Розглядає та усвідомлює одиниці вимірювання погодинних та добових енерговитрат людини.

Після цього він, користуючись прикладом, наведеним у табл. бв, відповідно до наданого йому варіанта самостійно складає приблизний добовий хронометраж енерговитрат людини певної професії.

4.6. Надання першої долікарської допомоги потерпілому

Керуючись правилами надання першої долікарської допомоги та загальними принципами надання першої допомоги *при враженні діяльності мозку, зупинці дихання й серцевої діяльності, при кровотечах та ушкодженнях м'яких тканин, при вивихах, розтягуваннях і розривах зв'язок та переломах кісток, при термічних впливах та хімічних опіках, при отруєннях, при ураженнях електричним струмом та блискавкою, при утопленні*, назвати рятувальні й реанімаційні дії студента в конкретній ситуації при заданому ураженні потерпілого.

Необхідно:

1. Дати письмове визначення поняття “Перша долікарська допомога”.
2. Занотувати загальні принципи надання першої долікарської допомоги.
3. Записати та запам’ятати набір медикаментів та засобів, які входять в обов’язковий перелік аптечки швидкої допомоги.
4. Знати ознаки певних видів ураження.
5. Письмово навести чітку послідовність надання першої долікарської допомоги.
6. Набути практичні навички та вміння для надання першої допомоги потерпілому.
7. Користуючись даними літератури, письмово зазначити послідовні правильні рятувальні й реанімаційні дії студента в конкретній ситуації при заданому ураженні потерпілого (згідно з наданим викладачем варіантом за табл. 6).

Таблиця 6. Перелік конкретних уражень, завданих потерпілому тим чи іншим фактором у тій чи іншій ситуації

№ варіанта	Найменування реалізованої події	Наслідки ураження потерпілого та їх ознаки	Де відбулась ситуація та за яких обставин
1	2	3	4
1	Дорожньо-транспортна пригода	Клінічна смерть, закритий перелом лівої ноги	Траса Київ-Харків. Населених пунктів поблизу немає. Пора року-літо. Поруч полезахисна смуга. Аптечки швидкої допомоги в автомобілі немає.
2	Мокре утоплення внаслідок тривалого пірнання під час купання	Загальмований стан, губи і шкірний покрив бліді, дихання з кашлем, морозить	Пляж на річці Уди. Ви один (одна). Потопельник шкільного віку на середині річки.
3	Мокре утоплення через первинну зупинку серця під	Зупинка дихання, клінічна смерть	Пляж на річці Оскіл. Ви один (одна). Потопельник середнього віку поблизу

№ варіанта	Найменування реалізованої події	Наслідки ураження потерпілого та їх ознаки	Де відбулась ситуація та за яких обставин
1	2	3	4
	час плавання		берега річки.
4	Сухе утоплення як наслідок рефлекторного звуження голосової щілини під час купання	Асфіксія, зупинка серця	Пляж на Чорному морі (Ялта). Ви вдвох з товаришем (подругою). Потопельник – дівчина 20 років на відстані 50 метрів від берега.
5	Електричний удар в результаті контакту з дротами внутрішньобудинкової електромережі	Судомне скорочення м'язів, що супроводжується болями, але без втрати свідомості	м. Харків, квартира або гуртожиток, подія сталась з вашим товаришем
6	Електричний удар в результаті контакту з дротами внутрішньобудинкової електромережі	Судомне скорочення м'язів із втратою свідомості та зупинкою дихання	м. Харків, гуртожиток, подія сталась з вашим комендантом
7	Електричний удар внаслідок контакту потерпілого з обірваним дротом	Втрата свідомості і порушення серцевої діяльності	В передмісті під час відпочинку, напруга до 1000В
8	Електричний удар внаслідок контакту потерпілого з обірваним дротом	Клінічна смерть	В передмісті під час відпочинку, напруга понад 1000В
9	Отруєння харчовими продуктами після вживання	Підвищення температури тіла, блювання, діарея, біль у животі	Під час відрядження в гуртожитку чи готелі

№ варіанта	Найменування реалізованої події	Наслідки ураження потерпілого та їх ознаки	Де відбулась ситуація та за яких обставин
1	2	3	4
	неякісних, несвіжих або заражених хвороботворними бактеріями продуктів		
10	Отруєння ліками, алкогольними та наркотичними речовинами	Параліч дихання, непритомність, клінічна смерть	У студентському гуртожитку під час свята або вечорниць
11	Отруєння кислотами чи лугами	Болі в ротовій порожнині, набряк гортані, асфіксія, непритомність	У хімічній лабораторії під час проведення хімічних дослідів ненавмисна подія з вашою подругою чи другом.
12	Отруєння оксидом вуглецю, отруйними газами або випарами	Непритомність, порушення дихання, роботи серця, клінічна смерть	У приватному будинку в селі або в місті внаслідок невідпрацьованості процесів горіння
13	Переохолодження тіла людини	Зниження температури тіла від 34 до 32 ⁰ С, припиняється довільне дихання, зупинка серця	При роботі на відкритому повітрі взимку або внаслідок низької температури робочої зони, як результат відсутності належного опалення цеху або окремої дільниці
14	Відмороження пальців ніг і рук, а також носу, вух, щік	Почервоніння і набряк, утворення пухирів, омертвіння шкіри	Виникає при тривалій дії холоду, при контакті тіла з холодним металом на морозі, із скрапленням

№ варіанта	Найменування реалізованої події	Наслідки ураження потерпілого та їх ознаки	Де відбулась ситуація та за яких обставин
1	2	3	4
		та утворення струпа, омертвіння частини тіла	повітрям та газами або сухою вуглекислою. При підвищеній вологості та сильному вітрі і при не дуже низькій температурі повітря (навіть близько 0 ⁰ C)
15	Перегрівання тіла людини	Сонячний і тепловий удар, температура тіла вище 40 ⁰ C, непритомність, порушення серцевої діяльності, зупинка дихання	Внаслідок тривалого перебування в умовах високої температури та вологості, на сонці без захисного одягу, при фізичному навантаженні у нерухомому вологому повітрі
16	Термічні опіки	Почервоніння шкіри і її набряк, пухирі, наповнені жовтуватою рідиною, утворення некрозу шкіри (струпів), обвуглювання тканин, болі в пошкодженій частині тіла, виникнення шоку	Виникають при дії на відкриті ділянки тіла високої температури (полум'я, потрапляння на шкіру гарячої рідини, розпечених предметів тощо)
17	Хімічні й термохімічні опіки	Різнокольорові (світло-жовті, сіро-білі, коричнево-	Виникають внаслідок дії на дихальні шляхи, шкіру і слизові оболонки

№ варіанта	Найменування реалізованої події	Наслідки ураження потерпілого та їх ознаки	Де відбулась ситуація та за яких обставин
1	2	3	4
		чорні, бліді) місця дуже глибоких опіків	концентрованих неорганічних та органічних кислот, лугів фосфору, інших речовин. При горінні або вибухах хімічних речовин можливі термохімічні опіки
18	Вивих суглобів	Втрата звичайної рухливості в суглобі, вимушене положення кінцівки, зміна форми кінцівки в ділянці суглоба.	Можуть бути в результаті різких, надмірних рухів у суглобі, внаслідок падіння з висоти на витягнуту кінцівку, в результаті сильного удару в ділянку суглоба
19	Розтягування та розривання зв'язок	Гострий біль у місці закріплення ушкодженої зв'язки, припухлість, обмежена рухливість у цьому місці супроводжується значними болями	Найчастіше буває в ділянці гомілкостопного суглоба в результаті різких, надмірних рухів, сильного удару
20	Перелом ребер	Різко виражений біль у місці перелому, підшкірна емфізема, внутрішня кровотеча	Виникають у результаті ударів чи в разі здавлювання грудної клітки. Одночасно можливе пошкодження внутрішніх органів

№ варіанта	Найменування реалізованої події	Наслідки ураження потерпілого та їх ознаки	Де відбулась ситуація та за яких обставин
1	2	3	4
21	Перелом хребта	Параліч кінцівок, втрата чутливості тіла нижче місця перелому, неможливість рухів у ділянці хребта, розлад функцій тазових органів	Внаслідок падіння з висоти чи притискання важким предметом
22	Перелом кісток тазу	Пошкодження тазових органів (сечового міхура, прямої кишки та інших), припухлість у місці перелому, крововиливи в пахову ділянку та порожнину	Виникають від сильного стискання тазу (між стіною та транспортним засобом), падіння з висоти
23	Перелом кісток черепа	Пошкодження м'яких тканин голови та головного мозку	Може бути в результаті удару голови, падіння з висоти тощо
24	Артеріальна кровотеча	Кров б'є сильним струменем яскраво-червоного кольору, поштовхами	При механічному пошкодженні або патологічному порушенні цілості кровоносних судин
25	Венозна кровотеча	Кров темно-червоного забарвлення,	При механічному пошкодженні або патологічному порушенні

№ варіанта	Найменування реалізованої події	Наслідки ураження потерпілого та їх ознаки	Де відбулась ситуація та за яких обставин
1	2	3	4
		витікає з рани безперервно і повільно	цілості кровоносних судин
26	Капілярна кровотеча	Кров виділяється краплями або сочиться з усієї поверхні рани	При механічному пошкодженні або патологічному порушенні цілості кровоносних судин
27	Шок	Блідість, холодний піт, розширені зіниці, посилене дихання і прискорений пульс, зниження артеріального тиску, блювання, спрага, посиніння губ, попелястий колір обличчя	Виникає як наслідок надзвичайного емоційного впливу, сильного болю, втрати крові, утворення в пошкоджених тканинах шкідливих продуктів, що призводить до виснаження захисних можливостей організму (результат – порушення кровообігу, дихання, обміну речовин). Спричиняти шок можуть голод, спрага, переохолодження, перевтома, трясіння в момент транспортування після травми тощо
28	Памороки	Блідість обличчя, дзвін у вухах, потемніння в очах, холодний піт, головокружіння, слабкий пульс, поверхневе	Можливі при раптовій недостатності кровонаповнення мозку під впливом нервово-емоційного збудження, страху, падіння тіла, болю, нестачі свіжого повітря

№ варіанта	Найменування реалізованої події	Наслідки ураження потерпілого та їх ознаки	Де відбулась ситуація та за яких обставин
1	2	3	4
		дихання	
29	Струс мозку	Миттєва втрата свідомості (від короткочасної до декількох годин та днів) порушення дихання, пульсу, нудота, блювання, втрата мови, судоми, порушення чутливості, параліч	При травматичному пошкодженні тканин і діяльності мозку внаслідок падіння на голову, при ударах і стисненні голови
30	Удар легенів	Внутрішня кровотеча, відхаркування яскраво-червоною спіненою кров'ю, дихання утруднене, обмежена рухомість ушкодженої частини тіла	Виникає через пошкодження м'яких тканин
31	Удар живота	Значні болі, внутрішня кровотеча, блювання темно-червоною кров'ю, що зілась	Виникає через пошкодження м'яких тканин
32	Удар голови	Припухлість, крововиливи	Виникає через пошкодження м'яких

№ варіанта	Найменування реалізованої події	Наслідки ураження потерпілого та їх ознаки	Де відбулась ситуація та за яких обставин
1	2	3	4
		(гематома) та болі в місці удару, пошкодження головного мозку, сильні і тривалі кровотечі	тканин
33	Стискання м'яких тканин	кінцівка бліда, холодніша за здорову, пульс в нижній частині не відчувається, через 6-8 годин підвищення температури тіла, розлад дихання та серцевої діяльності	У разі обвалів породи, снігових завалів, руйнування будівель тощо
34	Непритомність	Блідість обличчя, дзвін у вухах, потемніння в очах, холодний піт, головокружіння, слабкий пульс, поверхневе дихання	Можливі при раптовій недостатності кровонаповнення мозку під впливом нервово-емоційного збудження, страху, падіння тіла, болю, нестачі свіжого повітря

8. При захисті роботи у викладача вміти практично виконати своє завдання, а також виконати штучне дихання та зовнішній непрямий масаж серця на тренажері.

Вказівки до виконання:

До початку виконання завдання студент самостійно засвоює, що таке перша долікарська допомога та загальні принципи й прийоми надання першої допомоги. Усвідомлює та запам'ятовує послідовність надання долікарської допомоги. Вивчає основні ознаки порушення життєво важливих функцій організму людини.

Треба запам'ятати набір медикаментів і засобів аптечки швидкої медичної допомоги та де вона повинна бути в обов'язковому порядку. Знати, в яких випадках на підприємствах, в установах, організаціях передбачається фельдшерський пункт або лікарський медичний пункт.

Самостійно набути практичні навички й вміння надання першої допомоги потерпілому в усіх випадках, передбачених у літературі.

Після цього студент, використовуючи дані літературного джерела самостійно письмово зазначає свої послідовні правильні рятувальні й реанімаційні дії в конкретній ситуації при заданому ураженні потерпілого, згідно з наданим викладачем варіантом за табл. 6.

Порядок захисту звітів про виконання практичних завдань

Після виконання індивідуального практичного завдання та оформлення практичної роботи студент через два тижні з дня проведення конкретного практичного заняття захищає виконану практичну роботу. Захист проводиться окремо по кожній роботі на кафедрі БЖД в позанавчальний час, у день проведення наступного практичного заняття або в день і час додаткових консультацій, призначених викладачем. При цьому студент розповідає та пояснює викладачеві хід виконання практичного завдання і роботи, відповідає на поставлені викладачем питання, обґрунтовуючи знання матеріалу та вміння практично застосовувати свої знання.

При правильному виконанні роботи та успішному захисті на титульному аркуші звіту викладачем ставиться відповідна оцінка.

Якщо робота виконана невірно або якщо студент має виконану роботу, але не може її захистити і не розуміє матеріалу, викладач повертає роботу для доопрацювання, про що робить відповідний запис на титульному аркуші роботи. Після додаткового опрацювання студент знову приходить до викладача на захист роботи з доопрацьованим варіантом та його зауваженнями. Термін захисту практичних робіт закінчується за тиждень до початку екзаменаційної сесії.

До заліку допускаються тільки ті студенти, які виконали й захистили всі практичні роботи, а також успішно пройшли курс практичних занять. При наявності студентів, які не пройшли курс практичних занять, не виконали та не захистили роботи, викладач складає про це звіт і подає його в навчальну частину і відповідний деканат для вжиття заходів реагування.

V. РОЗРАХУНКОВІ ЗАВДАННЯ ДЛЯ САМОСТІЙНОЇ ТА ІНДИВІДУАЛЬНОЇ РОБОТИ

Розрахункове завдання 1.

Визначити ризик загибелі людини від впливу небезпечного фактору А, якщо за період часу В гине Г людей. Чисельність населення складає Б людей. Зробити висновок про ступінь небезпеки цього фактору. Яке практичне значення має розрахунок ступеня ризику?

Вихідні дані для розрахунку наведені в таблиці 7.

Таблиця 7.

Вихідні дані для розрахункового завдання 1

№	Вид небезпеки А	Чисельність населення Б, людей	Статистичні дані	
			Період часу В, років	Кількість постраждалих Г, людей
1	ДТП	2 млн.	1	15
2	-//-	300 тис.	2	10
3	-//-	350 тис.	2	7
4	-//-	400 тис.	3	10
5	-//-	4,5 млн.	3	20
6	-//-	500 тис.	4	2
7	-//-	550 тис.	1	4
8	-//-	6 млн.	5	32
9	-//-	1 млн.	10	150
10	-//-	2 млн.	3	50
11	Аварія на виробництві	250 тис.	5	65
12	-//-	150 тис.	3	80
	-//-	300 тис.	1,5	70
	-//-	300 тис.	2	84
	-//-	120 тис.	4	56

№	Вид небезпеки А	Чисельність населення Б, людей	Статистичні дані	
			Період часу В, років	Кількість постраждалих Г, людей
	-//-	500 тис.	6	350
	-//-	700 тис.	8	900
	-//-	800 тис.	3	15
	-//-	900 тис.	2	20
	-//-	250 тис.	4	8
	-//-	200 тис.	5	4
	-//-	300 тис.	6	25
	-//-	1,5 млн.	7	9

Розрахункове завдання 2.

Розрахувати середньорічні коефіцієнти частоти та важкості нещасних випадків, а також показник непрацевдатності на підприємстві, середньообліковий склад працюючих на якому дорівнює Р людей. За період Т років сталося Н нещасних випадків із загальною кількістю днів непрацевдатності Д.

Яке практичне значення має розрахунок цих показників травматизму на підприємстві?

Вихідні дані для розрахунку наведені в таблиці 8.

Таблиця 8.

Вихідні дані для розрахункового завдання 2

№	Середньообліковий склад Р	Період часу Т, років	Кількість нещасних випадків, Н	Загальна кількість непрацевдатності Д
1	120	2	3	26
2	60	3	3	15
3	100	5	4	25

№	Середньообліковий склад Р	Період часу Т, років	Кількість нещасних випадків, Н	Загальна кількість непрацездат- ності Д
4	150	7	10	42
5	300	2,5	15	65
6	200	4	20	80
7	80	6	7	64
8	500	3,5	22	120
9	180	4,5	14	76
10	220	6	12	98
11	250	1,5	10	54
12	360	2	14	66
13	140	2,5	8	44
14	600	3	15	100
15	1200	3,5	10	75
16	350	4	16	240
17	480	4,5	15	160
18	730	5	12	68
19	500	5,5	8	46
20	840	6	20	320
21	670	6,5	18	230
22	400	7	21	145
23	390	7,5	16	164
24	910	8	25	360
25	700	9	24	210
26	160	8,5	15	142
27	320	9,5	16	115

№	Середньообліковий склад Р	Період часу Т, років	Кількість нещасних випадків, Н	Загальна кількість непрацездатності Д
28	870	10	25	260
29	260	1,0	4	16
30	430	1,5	8	56

Розрахункове завдання 3

Визначити загальний сумарний рівень шуму $\sum L$ від обладнання в розрахунковій точці виробничого приміщення. Розрахувати необхідне зниження рівня шуму.

Вихідні дані для розрахунку наведені в таблиці 9.

Таблиця 9.

Вихідні дані для розрахункового завдання 3

№	Характеристика джерел струму								
	Група 1			Група 2			Група 3		
	Lп, дБ	N, шт	R, м	Lп, дБ	N, шт	R, м	Lп, дБ	N, шт	R, м
1	74	4	5	80	3	7	85	6	8
2	78	3	6	78	4	6	80	5	7
3	82	5	7	75	6	4	84	4	5
4	80	6	6	92	5	10	75	5	8
5	92	5	5	80	6	10	78	3	7
6	88	4	6	70	4	12	90	6	5
7	75	3	7	83	7	7	85	5	6
8	100	6	10	95	8	8	88	5	6
9	103	7	12	78	3	6	84	6	8
10	105	6	10	84	5	7	73	4	12
11	70	4	4	91	5	8	86	7	10
12	90	5	5	87	6	10	79	8	10

№	Характеристика джерел струму								
	Група 1			Група 2			Група 3		
	Ln, дБ	N, шт	R, м	Ln, дБ	N, шт	R, м	Ln, дБ	N, шт	R, м
13	95	6	5	76	3	7	84	5	12
14	98	6	7	100	6	12	77	4	9
15	74	5	3	95	5	10	84	6	8
16	83	4	4	89	5	8	76	3	7
17	87	3	5	73	4	8	92	8	10
18	85	4	10	70	3	5	95	7	9
19	90	4	6	82	5	7	103	8	12
20	92	5	12	76	3	7	84	6	10
21	95	6	15	80	4	6	83	5	8
22	97	7	8	74	3	7	76	4	5
23	101	7	10	77	3	4	85	6	7
24	105	6	12	80	4	8	90	8	10
25	110	6	10	86	4	6	92	8	11
26	86	5	7	75	3	4	82	6	9
27	81	5	8	94	6	7	78	4	5
28	89	4	10	73	4	6	94	6	13
29	94	7	8	82	5	5	100	4	10
30	98	6	12	76	55	84	3	3	7

Примітка. Тип виробничого приміщення в варіантах:

1...10 – механічний цех;

11...20 – конструкторське бюро;

21...30 – ділянка точного складання.

Розрахункове завдання 4

Визначити дозу опромінення, яку отримають робітники, якщо почнуть працювати через А годин після аварії на АЕС, при рівні радіації на цю годину Б

рад/год. (табл. 12). Тривалість роботи – Т годин. Умови роботи – В. Зробити висновки, а при необхідності внести пропозиції щодо зміни умов роботи.

Вихідні дані для розрахунку наведені в таблиці 10.

Таблиця 10.

Вихідні дані для розрахункового завдання 4

№	А, год.	Б, рад/год.	Т, год.	В — умови роботи
1	3	30	3	На бульдозерах
2	0,5	80	3	-//-
3	4	40	3,5	-//-
4	2,5	32	4,5	-//-
5	3,5	48	2,5	-//-
6	2	30	6	-//-
7	2	20	4	На ескаваторах
8	2,5	25	2,5	-//-
9	4	30	3	-//-
10	3	50	2	-//-
11	6	30	3	-//-
12	5	32	4	-//-
13	4,5	37	3,5	-//-
14	2	52	5	Одноповерховий жилий кам'яний будинок
15	3	80	4	-//-
16	5	70	5	-//-
17	2,5	65	6	-//
18	3,5	72	6	-//-
19	8	58	4	-//-
20	6	55	6	-//-
21	0,5	30	2	Одноповерховий цех

№	А, год.	Б, рад/год.	Т, год.	В — умови роботи
22	2	35	3	-//-
23	2,5	45	3	-//-
24	3	60	4	-//-
25	1,5	30	5	-//-
26	5	25	4,5	-//-
27	2	60	5	-//-
28	1,5	80	4	-//-
29	1,5	35	4	На бульдозерах
30	2	40	2,5	-//-

Розрахункове завдання 5

На об'єкті в результаті аварії викинуто в атмосферу Е тон речовини Ж. Умови зберігання речовини, метеоумови та характер місцевості вказані в таблиці 11. Визначити розміри та площу зони хімічного зараження.

Таблиця 11.

Вихідні данні для розрахункового завдання 5

№	Е, т	Речовина Ж	Умови зберігання	Метеоумови, швидкість вітру	Місцевість
1	10	Сірководень	необвалов.	День, хмарно, 3 м/с	відкрита
2	50	Хлор	необвалов.	День, ясно, 2 м/с	відкрита
3	10	Аміак	необвалов.	Ніч, ясно, 2 м/с	закрита
4	50	Сірководень	необвалов.	День, напів'ясно, 3 м/с	закрита
5	75	Фосген	необвалов.	День, ясно, 1 м/с	відкрита
6	10	Хлор	необвалов.	Ніч, ясно, 3 м/с	відкрита
7	75	Аміак	необвалов.	Ніч, хмарно, 2 м/с	закрита
8	100	Сірководень	необвалов.	День, ясно, 1 м/с	закрита
9	25	Хлор	необвалов.	Ніч, напів'ясно, 2	відкрита

№	Е, т	Речовина Ж	Умови зберігання	Метеоумови, швидкість вітру	Місцевість
				м/с	
10	100	Аміак	необвалов.	Ніч, напів'ясно, 4 м/с	відкрита
11	25	Хлор	обвалована	День, напів'ясно, 3 м/с	відкрита
12	100	Сірководень	обвалована	Ніч, напів'ясно, 5 м/с	відкрита
13	75	Аміак	обвалована	Ніч, ясно, 2 м/с	закрита
14	10	Фосген	обвалована	Ніч, напів'ясно, 1 м/с	закрита
15	50	Сірководень	обвалована	День, хмарно, 3 м/с	відкрита
16	100	Хлор	обвалована	День, ясно, 3 м/с	відкрита
17	5	Фосген	обвалована	День, напів'ясно, 4 м/с	закрита
18	10	Хлор	обвалована	Ніч, ясно, 2 м/с	закрита
19	100	Аміак	обвалована	Ніч, напів'ясно, 3 м/с	відкрита
20	75	Сірководень	обвалована	День, хмарно, 2 м/с	відкрита
21	25	Фосген	обвалована	Ніч, ясно, 3 м/с	закрита
22	25	Хлор	обвалована	День, ясно, 3 м/с	закрита
23	50	Аміак	обвалована	День, ясно, 2 м/с	відкрита
24	10	Сірководень	обвалована	Ніч, напів'ясно, 1 м/с	відкрита
25	10	Хлор	обвалована	День, напів'ясно, 3 м/с	закрита
26	50	Аміак	необвалов.	Ніч, ясно, 1 м/с	закрита

№	Е, т	Речовина Ж	Умови зберігання	Метеоумови, швидкість вітру	Місцевість
27	5	Хлор	необвалов.	Ніч, хмарно, 2 м/с	відкрита
28	25	Сірководень	необвалов.	День, напів'ясно, 2 м/с	відкрита
29	100	Аміак	необвалов.	День, ясно, 2 м/с	закрита
30	50	Фосген	необвалов.	День, хмарно, 3 м/с	закрито

Розв'язування типових задач

Завдання 1. Визначити ризик загибелі людини на виробництві, якщо щорічно на виробництві гине 4 людини. Кількість працюючих на даному виробництві становить 14 000 людей.

Розв'язання

Ризик загибелі людини на виробництві визначаємо за формулою

$$R = \frac{m}{n}$$

де m – кількість небажаних подій за певний період; n – максимально можлива кількість небажаних подій за даний період.

У цьому випадку ризик становить:

$$R = \frac{4}{14000} = 0,00029$$

Отримане значення ризику значно перевищує значення допустимого ризику, який дорівнює 10^{-6} (табл. 12), отже, ступінь ризику загибелі на даному виробництві високий.

Таблиця 12.

Класифікація ступеня ризику

Вид ризику	Ступінь ризику
Допустимий	Менше 10^{-6}
Незначний	10^{-6} - 10^{-5}
Середній	10^{-5} - 10^{-4}
Високий	Більше 10^{-4}

Завдання 2. Визначити середньорічні коефіцієнти частоти і тяжкості нещасних випадків на підприємстві, на якому кількість працюючих складає 2700 осіб, за 2 роки зафіксовано 75 нещасних випадків із загальною кількістю днів непрацездатності 1220. Яке практичне значення має розрахунок цих показників травматизму на підприємстві?

Розв'язання

Коефіцієнт частоти травматизму характеризує число нещасних випадків (НВ), які приходяться на 1000 працюючих за певний період часу:

$$K_{\text{ч}} = \frac{1000 H}{P_{\text{сеп}} T},$$

де H – кількість травм за певний період часу, за винятком важких смертельних НВ, для яких показники розраховуються окремо; $P_{\text{сер}}$ – середньооблікова чисельність працюючих людей; T – тривалість часу.

Коефіцієнт тяжкості травматизму характеризує середню тривалість непрацездатності, яка приходить на одну травму:

$$K_T = \frac{D}{H},$$

де D – кількість днів непрацездатності через травми.

Показник загального травматизму (коефіцієнт непрацездатності) синтетичний показник, який враховує частоту і тяжкість нещасних випадків:

$$K_H = K_q K_T.$$

Визначаємо коефіцієнт частоти травматизму:

$$K_q = \frac{1000 \cdot 50}{2700 \cdot 2} = 9,25.$$

Визначаємо коефіцієнт тяжкості травматизму:

$$K_T = \frac{1220}{50} = 24,4.$$

Розраховуємо коефіцієнт непрацездатності:

$$K_H = 9,25 \cdot 24,4 = 225,7.$$

Показники травматизму використовуються для оцінки стану виробничого травматизму на підприємстві, для аналізу ефективності роботи в галузі охорони праці, для розробки заходів з охорони праці. Недоліком даних показників є те, що вони не враховують важкі нещасні випадки та нещасні випадки з летальними наслідками.

Завдання 3. Визначити загальний рівень шуму у виробничому приміщенні. Характеристики джерел шуму приведені в табл. 13.

Таблиця 13.

Характеристики джерел шуму

Номер групи джерел шуму	1-а група	2-а група	3-а група
Кількість джерел шуму, шт.	6	5	6
Рівень звукової потужності, дБ	78	100	98
Відстань від розрахункової точки до	5	6	7

Номер групи джерел шуму	1-а група	2-а група	3-а група
групи джерел			

Розв'язання

Розрахунок рівня шуму здійснюється у наступній послідовності. Визначається сумарний рівень шуму L_i в межах кожної групи рівношумових джерел за формулою

$$L_i = L_n + 10 \lg n,$$

де n – кількість рівношумових джерел; L_n – рівень звукової потужності одного джерела шуму, дБ.

Визначається рівень шуму в розрахунковій точці, який створюється кожною групою джерел шуму окремо, за формулою

$$L_r = L_i - 10 \lg(2 \pi r^2),$$

де r – відстань від розрахункової точки до даної групи джерел шуму, м.

Визначається сумарний рівень шуму в розрахунковій точці від всіх груп джерел шуму за формулою

$$\sum L = 10 \lg(10^{0,1L_n} + 10^{0,1L_n} + \dots + 10^{0,1L_n})$$

Порівнюється отриманий результат з допустимим рівнем шуму у виробничому приміщенні (табл. 14).

Таблиця 14.

Допустимі рівні шуму

Категорія приміщення	Допустимий рівень шуму, дБ А
Приміщення конструкторських бюро, програмістів, що виконують розрахунки	50
Ділянки точного складання	65
Виробничі цехи: механічний, складальні та ін.	80

Складемо ескіз розрахункової схеми завдання (рис. 1).

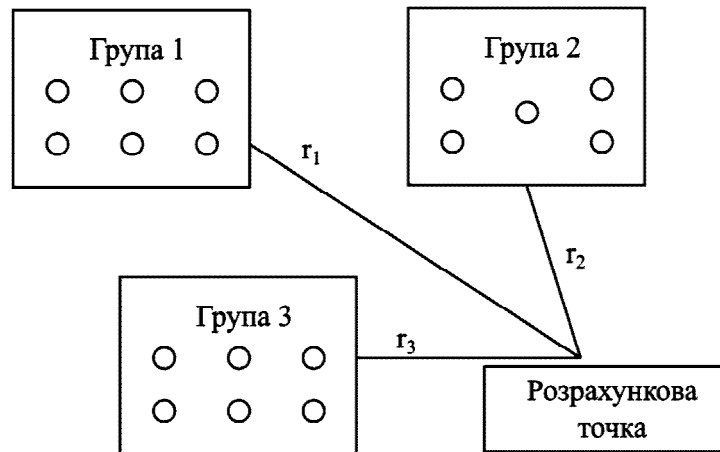


Рис. 1. Ескіз розрахункової схеми.

Визначимо сумарний рівень шуму L_i в межах кожної групи рівношумових джерел:

$$L_1 = L_n + 10 \lg n = 78 + 10 \lg 6 = 85,5 \text{ дБ} ;$$

$$L_2 = L_n + 10 \lg n = 100 + 10 \lg 5 = 107 \text{ дБ} ;$$

$$L_3 = L_n + 10 \lg n = 98 + 10 \lg 6 = 105,8 \text{ дБ}.$$

Визначимо рівень шуму в розрахунковій точці, що створюється кожною групою джерел шуму окремо:

для 1-ї групи джерел шуму

$$L_{r_1} = 85,5 - 10 \lg (2 \cdot 3,14 \cdot 5^2) = 63 \text{ дБ} ,$$

для 2-ї групи джерел шуму

$$L_{r_2} = 107 - 10 \lg (2 \cdot 3,14 \cdot 6^2) = 83,5 \text{ дБ} ,$$

для 3-ї групи джерел шуму

$$L_{r_3} = 105,8 - 10 \lg (2 \cdot 3,14 \cdot 7^2) = 80,9 \text{ дБ} .$$

Визначимо сумарний рівень шуму в розрахунковій точці від всіх груп джерел шуму:

$$\sum L = 10 \lg (10^{0,1163} + 10^{0,1183,5} + 10^{0,1180,9}) = 85,4 \text{ дБ} .$$

Порівняємо отриманий результат з допустимим рівнем шуму для виробничих приміщень (80 дБ). Розрахунки показали, що для забезпечення нормальних умов праці необхідно зменшити рівень шуму на 5,4 дБ.

Завдання 4. Загін цивільного захисту повинен проводити рятувальні роботи протягом 6 годин на радіоактивно забрудненій місцевості. Визначити можливу дозу опромінення, що одержить особовий склад загону, якщо роботи почнуться через 4 години після аварії. Рівень радіації до початку робіт

становить 5 рад/год. Зробити висновки і при необхідності внести пропозиції за умовами роботи.

Розв'язання

Можлива доза опромінення при роботі на зараженій місцевості визначається за формулою

$$D = \frac{P_{cp} T}{K_{ocл}}$$

де P_{cp} – середній рівень радіації, рад/год.; T – тривалість роботи (перебування), год.; $K_{ocл}$ – коефіцієнт послаблення іонізуючого випромінювання (табл. 13).

Середній рівень радіації визначається як середнє арифметичне рівнів радіації на початок та кінець робіт. Для обчислювання рівнів радіації на початок та кінець робіт користуються наступним відношенням:

$$P_1 = P_n K_n; P_n = \frac{P_1}{K_n}$$

де P_1 – рівень радіації на 1 годину після аварії (вибуху), рад/год.; P_n – рівень радіації на момент часу t_n після аварії (вибуху), рад/год.; K_n – коефіцієнт перерахунку рівнів радіації (табл. 14).

Визначимо час початку t_n й закінчення t_k робіт з урахуванням їх тривалості $T = 6$ год. (за умовою завдання):

$$t_n = 4 \text{ год.};$$

$$t_k = t_n + T = 4 + 6 = 10 \text{ год.}$$

Таблиця 13.

Коефіцієнти ослаблення доз радіації $K_{ocл}$ для будинків і транспортних засобів

Найменування будинків і транспортних засобів	$K_{ocл}$
Транспортні засоби	
Автомобілі, автобуси, тролейбуси, трамваї	2
Кабіни бульдозерів та екскаваторів	4
Залізничні платформи	1,5
Криті вагони	2
Пасажирські вагони, локомотиви	3
Будинки	

Найменування будинків і транспортних засобів	$K_{осл}$
Виробничі одноповерхові (цехи)	7
Виробничі й адміністративні триповерхові	6
Одноповерхові житлові кам'яні	10
Їхні підвали	40
Двоповерхові житлові кам'яні	15
Їхні підвали	100
Триповерхові житлові кам'яні	20
Їхні підвали	400
Одноповерхові житлові дерев'яні	2
Їхні підвали	7
Двоповерхові житлові дерев'яні	8
Їхні підвали	12

За табл. 18 знайдемо коефіцієнт перерахунку $K_4 = 1,74$.

Таблиця 14.

Коефіцієнти перерахунку рівнів радіації K_n на будь-який час t_n після аварії на АЕС

t_n , год	K_n	t_n , год	K_n	t_n , год	K_n
0,5	0,76	5	1,90	9,5	2,45
1	1	5,5	1,97	10	2,50
1,5	1,18	6	2,04	10,5	2,56
2	1,31	6,5	2,11	11	2,60
2,5	1,43	7	2,15	11,5	2,65
3	1,55	7,5	2,24	12	2,70
3,5	1,64	8	2,30	16	3,03
4	1,74	8,5	2,34	20	3,30

t_n , год	K_n	t_n , год	K_n	t_n , год	K_n
4,5	1,83	9	2,40	1 доба	3,55

Обчислимо рівень радіації на 1 годину після аварії P_1 :

$$P_1 = P_4 K_4 = 5 \cdot 1,74 = 8,7 \text{ рад/год.}$$

Визначимо рівень радіації на час закінчення робіт P_k :

$$P_k = P_{10} = \frac{P_1}{P_{10}} = \frac{8,7}{2,5} = 3,5 \text{ рад/год.}$$

Далі визначимо середній рівень радіації $P_{\text{сеп}}$:

$$P_{\text{сеп}} = \frac{P_n + P_k}{2} = \frac{5,0 + 3,5}{2} = 4,25 \text{ рад/год.}$$

Визначимо дозу випромінювання D . Роботи проводяться на відкритій місцевості, тому коефіцієнт ослаблення $K_{\text{осл}} = 1$.

$$D = \frac{P_{\text{сеп}} T}{K_{\text{осл}}} = \frac{4,25 \cdot 6}{1} = 25,5 \text{ рад.}$$

Висновок: працювати не можна, тому що доза перевищує припустиму дозу (25 рад за добу).

Пропозиції: щоб зменшити дозу опромінення, необхідно здійснити один з наступних заходів:

- зменшити тривалість робіт;
- починати роботи пізніше;
- збільшити коефіцієнт послаблення, працюючи із застосуванням техніки (бульдозерів, екскаваторів й ін.).

Завдання 6. На об'єкті, на відкритій місцевості, зруйнувалася обвалована ємність, що містить 50 т хлору. Метеоумови: напів'ясно, день, вітер 3 м/с. Визначити розміри й площу зони хімічного зараження.

Розв'язання

Для розв'язання даного завдання необхідно знати:

- найменування та кількість токсичної речовини на об'єкті;
- умови її зберігання;
- метеоумови на момент аварії.

За даними метеоумов визначають ступінь вертикальної стійкості повітря (рис. 2).

Глибину розповсюдження зараженого повітря визначають, виходячи з типу токсичної речовини, умов її зберігання, ступеня вертикальної стійкості повітря, метеоумов на момент аварії та характеру місцевості за табл. 15 і 16.

Швидкість в вітру, м/с	Ніч			День		
	Ясно	Напів'ясн о	Хмарно	Ясно	Напів'ясн о	Хмарно
До 0,5	Інверсія			Конвекція		
0,6...2						
2,1...4		Ізотермія			Ізотермія	
Більше 4						

Рис. 2. Ступені вертикальної стійкості повітря.

Ширину зони хімічного зараження визначають в залежності від ступеня вертикальної стійкості повітря за формулами:

- при ізотермії $\Gamma = 0,15 \text{ Г}$;
- при інверсії $\Gamma = 0,03 \text{ Г}$;
- при конвекції $\Gamma = 0,8 \text{ Г}$.

Площу зони хімічного зараження визначають за формулою

$$S = \frac{\Gamma \Gamma}{2}.$$

Визначимо за даними рис. 5.2 ступінь вертикальної стійкості повітря, за наданих метеоумов це – ізотермія.

За табл. 19 визначаємо глибину поширення зараженого повітря $\Gamma = 16 \text{ км}$ (за умовами завдання місцевість відкрита, для закритої місцевості необхідно користуватися табл. 20).

З урахуванням коефіцієнта поправки на швидкість вітру $K_{шв}$ (прим. 1 до табл. 19 і 20) і умов зберігання СДОР $K_{обв}$ (прим. 2 до табл. 19 і 20) глибина розповсюдженого повітря дорівнює:

$$\Gamma_p = \frac{\Gamma K_{шв}}{K_{обв}} = \frac{16 \cdot 0,55}{1,5} = 5,86 \text{ км}.$$

Визначаємо ширину зони хімічного зараження:

Визначаємо площу S зони хімічного зараження:

$$S = \frac{G_p \cdot \Pi}{2} = \frac{5,86 \cdot 0,87}{2} = 2,55 \text{ км}^2.$$

Таблиця 15.

Глибина поширення хмари зараженого повітря із вражаючими концентраціями СДОР на відкритій місцевості, км (ємності необваловані, швидкість вітру 1 м/с)

Найменування СДОР	Кількість СДОР у ємності, т					
	5	10	25	50	75	100
	При інверсії					
Хлор, фосген	23	49	80	100	120	140
Аміак	3,5	4,5	6,5	9,5	12	15
Сірчистий ангідрид	4	4,5	7	10	12,5	17,5
Сірководень	5,5	7,5	12,5	20	25	62
	При ізотермії					
Хлор, фосген	4,6	7	11,5	16	19	21
Аміак	0,7	0,9	1,3	1,9	2,4	3
Сірчистий ангідрид	0,8	0,9	1,4	2	2,5	3,5
Сірководень	1,1	1,5	2,5	4	5	8,8
	При конвекції					
Хлор, фосген	1	1,4	1,96	2,4	2,85	3,15
Аміак	0,21	0,27	0,39	0,5	0,62	0,66
Сірчистий ангідрид	0,24	0,27	0,42	0,52	0,65	0,77
Сірководень	0,33	0,45	0,65	0,88	1,1	1,5

Таблиця 16.

Глибина поширення хмари зараженого повітря із вражаючими концентраціями СДОР на закритій місцевості, км (ємності не обваловані, швидкість вітру 1 м/с)

Найменування СДОР	Кількість СДОР у ємності, т					
	5	10	25	50	75	100
	При інверсії					

Найменування СДОР	Кількість СДОР у ємності, т					
	5	10	25	50	75	100
Хлор, фосген	6,57	14	22,8	41,1	48,8	54
Аміак	1	1,28	1,85	2,71	3,4	4,3
Сірчистий ангідрид	1,14	1,28	2	2,85	3,57	5
Сірководень	1,57	2,14	3,57	5,71	7,14	17,6
	При ізотермії					
Хлор, фосген	1,31	2	3,28	4,57	5,43	6
Аміак	0,2	0,26	0,37	0,54	0,68	0,86
Сірчистий ангідрид	0,23	0,26	0,4	0,57	0,71	1,1
Сірководень	0,31	0,43	0,71	1,14	1,43	2,51
	При конвекції					
Хлор, фосген	0,4	0,52	0,72	1	1,2	1,32
Аміак	0,06	0,08	0,11	0,16	0,2	0,26
Сірчистий ангідрид	0,07	0,08	0,12	0,17	0,21	0,3
Сірководень	0,09	0,13	0,21	0,34	0,43	0,65

Примітки до таблиць 19 і 20:

1. При швидкості вітру більше 1 м/с застосовуються поправочні коефіцієнти, що мають наступні значення:

Швидкість вітру, м/с	1	2	3	4	5	6
	Поправочний коефіцієнт					
При інверсії	1	0,6	0,45	0,38	-	-
При ізотермії	1	0,71	0,55	0,5	0,45	0,41
При конвекції	1	0,7	0,62	0,55	-	-

2. Для обвалованих ємностей зі СДОР глибина поширення хмари зараженого повітря зменшується в 1,5 рази.

ТЕМАТИКА РЕФЕРАТІВ

1. Стан охорони праці в Україні та інших країнах світу.
2. Система управління охороною праці на підприємстві.
3. Соціальний захист працівників при нещасних випадках і професійних захворюваннях.
4. Охорона праці жінок, неповнолітніх і інвалідів.
5. Міжнародне співробітництво в галузі охорони праці.
6. Нормативні акти про охорону праці, що діють в межах підприємства.
7. Державні міжгалузеві та галузеві нормативні акти.
8. Вивчення основ охорони праці у навчально-виховних закладах.
9. Навчання працівників з питань охорони праці.
10. Навчання і перевірка знань з питань охорони праці посадових осіб і спеціалістів.
11. Інструктажі з питань охорони праці.
12. Забруднення повітря робочої зони.
13. Мікроклімат виробничих приміщень, його вплив на організм людини.
14. Шкідливі речовини в повітрі робочої зони, їх нормування.
15. Основні положення з розслідування нещасних випадків і професійних захворювань.
16. Стан виробничого та невиробничого травматизму в Україні.
17. Державний нагляд за створенням здорових і безпечних умов праці.
18. Освітлення виробничих приміщень.
19. Шум, вібрація, ультразвук та інфразвук, їх вплив на організм людини.
20. Електромагнітні поля та електромагнітне випромінювання.
21. Охорона праці користувачів персональних комп'ютерів.
22. Особливості електротравматизму. Фізичні основи електробезпеки.
23. Надання першої долікарської допомоги при ураженні електричним струмом.
24. Пожежовивбухонебезпечні властивості речовин і матеріалів.
25. Загальні принципи надання першої долікарської допомоги.
26. Правила пожежної безпеки в закладах освіти.
27. План евакуації на випадок пожежі.
28. Допомога при різних видах травм та нещасних випадках.

Програмові вимоги до екзамену з курсу „Основи охорони праці”

1. Охорона праці як суспільно-економічний чинник і галузь науки, основні етапи її розвитку.
2. Стан охорони праці в Україні та інших країнах.
3. Мета, завдання, зміст курсу «Основи охорони праці», його зв'язок з іншими дисциплінами.
4. Основні поняття у галузі охорони праці.
5. Основні законодавчі акти про охорону праці.
6. Основні положення Закону України «Про охорону праці». Права громадян на охорону праці.
7. Окремі положення трудового законодавства щодо охорони праці.
8. Колективний договір.
9. Трудовий договір.
10. Охорона праці жінок.
11. Охорона праці неповнолітніх та інвалідів.
12. Державні нормативні акти з охорони праці.
13. Державне соціальне страхування.
14. Відповідальність за порушення законодавства про охорону праці.
15. Міжнародне співробітництво у галузі охорони праці.
16. Назвіть основні конвенції МОП.
17. Органи державного управління охороною праці., їх компетенція і повноваження.
18. Система управління охороною праці, основні функції і завдання.
19. Служба охорони праці підприємства.
20. Комісія з питань охорони праці підприємства.
21. Паспортизація та атестація робочих місць.
22. Навчання з охорони праці.
23. Види інструктажів.
24. Який порядок проведення і реєстрації вступного інструктажу?
25. Як проводиться і реєструється первинний інструктаж на робочому місці?
26. Коли проводиться позаплановий і цільовий інструктаж?
27. Пропаганда охорони праці, мета, завдання, форми і методи.

28. Органи державного нагляду за охороною праці, їх основні повноваження
29. та права.
30. Громадський контроль за додержанням законодавства про охорону праці.
31. Треступеневий адміністративно-громадський контроль за охороною праці.
32. Поняття про виробничий травматизм і професійні захворювання.
33. У яких випадках складається акт за формою Н-1, а в яких випадках за формою НТ (невиробничий травматизм)?
34. Методи аналізу виробничого травматизму і профзахворюваності.
35. Розслідування та облік нещасних випадків на виробництві.
36. Відшкодування збитків постраждалим при нещасних випадках на виробництві.
37. Порядок спеціального розслідування нещасних випадків.
38. Розслідування і облік професійних захворювань і отруень.
39. Розслідування і облік аварій.
40. Класифікація причин виробничого травматизму, заходи щодо їх попередження.
41. Принципи надання першої долі карської допомоги.
42. Послідовність надання першої допомоги.
43. Надання першої долі карської допомоги при різних видах виробничих уражень.
44. Знаки безпеки та сигнальні кольори.
45. Законодавство в галузі гігієни праці.
46. Фізіологічні особливості різних видів діяльності.
47. Вплив втоми на безпеку праці.
48. Вплив стресу на безпеку праці.
49. Гігієнічна класифікація умов праці.
50. Що Ви знаєте про терморегуляцію організму людини?
51. Мікроклімат виробничих приміщень
52. Забруднення повітря виробничих приміщень.
53. Вентиляція.
54. Природне освітлення виробничих приміщень та його розрахунок.
55. Штучне освітлення виробничих приміщень та його розрахунок.
56. Шум. Дія на організм людини.
57. Вібрація.
58. Іонізуюче випромінювання.

59. Вплив іонізуючого випромінювання на організм людини. Засоби індивідуального захисту.
60. Електромагнітне випромінювання і його вплив на організм людини.
61. Вимоги безпеки щодо організації робочих місць.
62. Безпечність виробничого устаткування та виробничих процесів.
63. Електротравматизм та дія електричного струму на організм людини.
64. Види електричних травм.
65. Чинники, що впливають на наслідки ураження електричним струмом.
66. Класифікація приміщень за ступенем небезпеки ураження людини електричним струмом
67. Основні причини пожеж.
68. Теоретичні основи горіння. Пожежонебезпечні властивості матеріалів і речовин.
69. Пожежовибухонебезпечність об'єкта.
70. Система протипожежного захисту.
71. Способи та засоби пожежогасіння.
72. Первинні засоби пожежогасіння.
73. Типи вогнегасників.
74. Порядок дій у разі пожежі.
75. Який порядок розробки та впровадження плану евакуації?
76. Які вимоги до графічної частини схеми евакуації?

Навчальне видання

Основи охорони праці. Методичні рекомендації до самостійної роботи

**навчально-методичний посібник
для студентів вищих навчальних закладів**

В авторській редакції
Формат 60x84/16. Ум. друк. арк. 12
Папір офсетний. Друк цифровий.
Гарнітура TimesNewRoman
Наклад 100 прим.

Івано-Франківськ,
Височана, 18, Видавництво «НАІР»
(0342) 50-57-82, 0504336793

Свідоцтво про внесення суб'єкта видавничої справи до державного
реєстру видавців, виробників і розповсюджувачів
видавничої продукції №4191 від 12.11.2011р.