

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

ОДЕСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ЕКОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ

до самостійної роботи студентів
і виконання контрольної роботи
для усіх напрямків підготовки
заочної форми навчання

з дисципліни **«Основи охорони праці»**

Укладачі:

к.геогр. н., ст. вик. Іванова О.В.

к.геогр.н., ст. вик. Ювченко Н.М.

Підписано до друку . Формат . Папір офісний.
Друк офісний. Ум друк. арк.
Тираж __ прим. Зам. №

Одеський державний екологічний університет
65016, вул. Львівська, 15

Методичні вказівки до самостійної роботи студентів і виконання контрольної роботи заочної форми навчання з дисципліни «**Основи охорони праці**» для усіх напрямків підготовки // Укладачі: к.геогр.н. Іванова О.В., к.геогр.н. Ювченко Н.М. Одеса, ОДЕКУ, 2018. - 95с.

ЗМІСТ

	Стр
1 Загальна частина.....	4
1.1 Передмова.....	4
1.2 Зміст дисципліни «Основи охорони праці».....	5
1.3 Перелік навчальної літератури.....	7
1.4 Перелік знань та вмінь студента.....	8
1.5 Організація навчального процесу	9
2 Організація самостійної роботи студента.....	13
2.1 Загальні рекомендації по вивченню теоретичного матеріалу.....	13
2.2 Теми теоретичного матеріалу для самостійної роботи студентів.....	13
Тема 1. Загальні поняття охорони праці.....	13
Тема 2. Правові та організаційні основи охорони праці.....	13
Тема 3. Основи фізіології та гігієни праці.....	19
Тема 4. Шкідливі речовини та радіаційна безпека.....	28
Тема 5. Шум, інфразвук, ультразвук та вібрація.....	34
Тема 6. Повітря робочої зони.....	37
Тема 7. Освітлення виробничих приміщень. Електромагнітні поля та випромінювання оптичного і радіочастотного діапазону.....	45
Тема 8. Пожежна безпека.....	51
2.3 Перелік завдань на контрольну роботу.....	55
2.3.1 Загальні поради по виконанню контрольної роботи.....	57
2.3.2 Перелік варіантів контрольної роботи.....	57
3 Організація контролю знань та вмінь студентів.....	57

1 ЗАГАЛЬНА ЧАСТИНА

1.1 Передмова

Охорона праці є складова низки фундаментальних прав людини, закріплених в Конституції та Законах України. Повністю безпечних та нешкідливих умов праці не буває.

Виробниче середовище завжди характеризується наявністю певних ризиків для здоров'я людини. Складні виробничі умови, пожежі, вибухи, аварії та інші причини призводять до того, що в світі на виробництві щорічно реєструється до 50 млн. нещасних випадків, внаслідок яких гине більш ніж 250 тис. працездатного населення (в Україні більше 1000 чоловік за рік) та щосекунди травмуються 2 людини. Внаслідок несприятливих умов праці, тільки в Україні на виробництві щорічно виявляється від 5 до 8 тис. професійних захворювань. Крім того, шкідливі чинники виробничого середовища є причиною виникнення незрівнянно більшої кількості різноманітних загальних захворювань.

Останнім часом в Україні поступово зменшується кількість нещасних випадків та зумовлених ними травм, але в той же час спостерігаються негативні тенденції зростання професійних захворювань, що пов'язано з подальшим погіршенням умов праці, старінням та зношеністю машин, механізмів, будівель, споруд, несвоєчасним їх ремонтом та обслуговуванням тощо. З іншого боку, аналіз нещасних випадків на виробництві виявив, що основними їх причинами в Україні є організаційні (до 60%), а це перш за все зумовлено низьким рівнем управління, відсутністю необхідних знань з охорони праці, умінь та навичок безпечної праці, належного контролю за станом виробничого середовища, прогалинами правового регулювання трудових відносин тощо.

Право на охорону праці має кожна людина і гарантується Конституцією України та низкою законів. Це право регулюється нормами, правилами безпеки, діями державних та відомчих органів, фахівцями в галузі безпеки. Високого рівня безпеки неможливо досягти автоматично, без участі самих працюючих, їх свідомого ставлення до власної безпеки та безпеки оточуючих. Рівень безпеки на виробництві є таким же загальним надбанням, як і рівень демократії, освіченості, культури виробництва, що залежить він від багатьох чинників: історичного минулого народу,

національного менталітету, рівня розвитку економіки, суспільних відносин.

Дисципліна «Основи охорони праці» є обов'язковим предметом навчання студентів закладу вищої освіти й базується на знаннях безпеки життєдіяльності, наукової організації праці, ергономіки, інженерної психології та технічної естетики. При вивченні стану виробничого середовища та розробці заходів, спрямованих на покращення умов і безпеки праці, необхідні знання основ таких фундаментальних дисциплін, як математика, фізика, хімія.

Метою вивчення дисципліни - надати майбутнім фахівцям теоретичні знання та практичні навички, які необхідні для прийняття рішень, спрямованих на покращення умов праці та захист працюючих від впливу шкідливих і небезпечних чинників виробничого середовища.

При заочному навчанні самостійна робота студентів з навчально-методичним матеріалом є основним видом занять. Успішне рішення питань, пов'язаних зі самостійною роботою студентів, в значній мірі визначається методичними розробками по її організації та контролю. Чинні методичні вказівки призначені для того, щоб надати допомогу студентам-заочникам у самостійному вивченні дисципліни "Основи охорони праці".

Ці методичні вказівки складаються з рекомендацій до виконання робіт, а саме, по самостійному вивченню основних теоретичних розділів дисципліни та виконанню міжсесійної контрольної роботи.

1.2 Зміст дисципліни "Основи охорони праці"

Теоретична частина ЗМ-Л1

Тема 1. Вступ. Загальні поняття охорони праці

Поняття праці та охорони праці. Неприятливі виробничі чинники. Виробничі травми та професійні захворювання.

Тема 2. Правові та організаційні основи охорони праці в Україні

Основні законодавчі та нормативні акти про охорону праці. Закон України «Про охорону праці». Кодекс законів про працю. Державне соціальне страхування. Нормативні акти про охорону праці, що діють у межах підприємства. Інструкції з охорони праці. Відповідальність за порушення законодавства про охорону праці.

Тема 3. Основи фізіології та гігієни праці

Фізіологічні та психологічні особливості праці. Вплив на безпеку праці. Гігієнічна класифікація умов праці. Законодавство в галузі гігієни праці

Тема 4. Шкідливі речовини та радіаційна безпека

Загальні поняття про шкідливі речовини. Пилове забруднення повітря робочої зони. Гігієнічне нормування шкідливих речовин. Методи боротьби зі шкідливими речовинами на виробництві.

Іонізуюче випромінювання. Дія іонізуючого випромінювання на організм людини. Норми радіаційної безпеки. Захист від іонізуючого випромінювання.

Тема 5. Шум, інфразвук, ультразвук та вібрація

Шум. Інфразвук. Ультразвук. Вібрація.

Тема 6. Повітря робочої зони

Вплив параметрів мікроклімату на організм людини. Гігієнічне нормування параметрів повітря робочої зони. Загальні заходи та засоби нормалізації параметрів мікроклімату.

Тема 7. Освітлення виробничих приміщень. Електромагнітні поля та випромінювання оптичного і радіочастотного діапазону

Значення освітлення для успішної трудової діяльності. Види виробничого освітлення.

Класифікація електромагнітних випромінювань за частотним спектром. Дія електромагнітних полів на організм людини. Захист від електромагнітних випромінювань радіочастотного діапазону.

Тема 8. Пожежна безпека

Основні поняття та визначення пожежної безпеки. Теоретичні основи процесу горіння. Оцінка вибухопожежонебезпеки об'єкта. Засоби гасіння пожеж. Відповідальність за порушення вимог пожежної безпеки. Евакуація людей під час пожежі.

Практична частина

1. Пожежонебезпечні властивості речовин і первинні засоби пожежогасіння.
2. Розрахунок основних параметрів шуму.
3. Дослідження метеорологічних умов виробничих приміщень.
4. Розрахунок вентиляції.
5. Дослідження характеристик промислового освітлення.
6. Розрахунок інтегральної бальної оцінки тяжкості праці на робочому місці.
7. Розрахунок засобів захисту від електромагнітних полів у діапазоні частот 300 МГц ... 300 ГГц.
8. Розрахунок контурного захисного заземлення в цехах з електроустановками напругою до 1000 В. Оцінка інженерної обстановки на об'єкті господарювання внаслідок аварії на вибухонебезпечному об'єкті.

1.3 Перелік навчальної літератури

Основна

1. Ювченко Н.М., Іванова О.В. «Основи охорони праці»: Конспект лекцій/Одеса:ОДЕкУ, 2017.103с. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: сайт кафедри
2. Жидецький В.Ц., Джигирей В.С., Мельников О.В. Основи охорони праці. Навчальний посібник. – Вид. 4-те доповнене. – Львів: Афіша, 2000.– 351с.
3. Я.І. Бедрій,Ю.Л. Дещинський, О.С. Мурін. Основи охорони праці: Навчальний посібник. Львів.: „Магнолія2006” – 2010. – 240 с.
4. Охорона праці: Навчальний посібник. За ред.В. Кучерявого. Львів: Оріяна-Нова, 2007. – 368 с.
5. Жидецький В.Ц., Джигирей В.С., Сторожук В.М., Туряб Л.В., Лико Х.В. Практикум із охорони праці. Навчальний посібник / За ред. В.Ц. Жидецького.– Львів: Афіша, 2000.– 352с.

6. Рожков А.П. Пожежна безпека на виробництві. – К.: Основа, 1997.– 448с.
7. Правила пожежної безпеки в Україні. – К.: Укрархбудінформ, 1995.– 195с.
8. Піскун І.П., Кіт Ю.В., Березовецький А.П. Практикум з охорони праці. Навчальний посібник /За заг. ред. І.П.Піскуна. – Суми: Видавництво —Університетська книга, 2000. - 207с.
9. Закон України "Про охорону праці" в редакції від 21 листопада 2002 р.
10. Закон України "Про загальнообов'язкове державне соціальне страхування від нещасного випадку на виробництві та професійного захворювання, які спричинили втрату працездатності".
11. Законодавство України про охорону праці (збірник нормативних документів. У 4 т. - К.: Держнагляд охорони праці; Основа, 1995.
12. Кодекс законів про працю України.
13. Гігієнічна класифікація праці за показниками шкідливості і небезпечності факторів виробничого середовища, важкості та напруженості трудового процесу. Охорона праці. -1998. - № 6.
14. Державний реєстр міжгалузевих і галузевих нормативних актів про охорону праці (Реєстр ДНАОП). - К.: Держнагляд охорони праці; Основа, 1995. - 223 с.
15. Державні санітарні правила і норми роботи з візуальними дисплейними терміналами електронно-обчислювальних машин ДСанПІНЗ.3.2.007-98.
16. ДНАОП 0.03-1.72-87. Основні санітарні правила роботи з радіоактивними речовинами та іншими джерелами іонізуючого випромінювання ОСП-72/87 № 4422-87. - Мінохорони здоров'я СРСР, 1987.
17. Норми радіаційної безпеки України НРБУ-97.
18. Основні санітарні правила роботи з радіоактивними речовинами та іншими джерелами іонізуючих випромінювань ОСП-72/87.
19. Правила безпечної експлуатації електроустановок споживачів ДНАОП 0.00-121-98. - 1С Основа, 1998. - 380 с.
20. Правила будови електроустановок. Електрообладнання спеціальних установок. ДНАОП 0.00-132-01 - К.: Укрархбудінформ, 2001. -118 с

Додаткова

1. Денісенко Г.Ф. Охорона праці - М., 1985. – 157 с.
2. Охорона праці в машинобудуванні / Під ред. Е.Я. Юдіна і С.В. Белова – М., 1983. – 342 с.
3. Лагунов Л.Ф., Осіпов Г.Л. Боротьба з шумом в машинобудуванні – М., 1980. – 201 с.

4. Боротьба з шумом на виробництві. Довідник/ Під ред. ЕЛ. Юдіна – М., 1985. - 324 с.
5. ГОСТ 12.1.029-80 (ст. СЕВ 1928-79) ССВТ. Засоби і методи захисту від шуму. Класифікація.
6. Купчик М.П., Гандзюк М.П., Степанець І.Ф., Вендиченський В.Н., Литвиненко А.М., Іваненко О.В. Основи охорони праці.-К.: Основа, 2000. - 416с.
7. Безопасность труда на производстве. Производственная санитария. Справочное пособие. /Под ред. Б.М. Злобинского.-М.: Металургія, 1968. - 688с.
8. Купчик М.П., Гандзюк М.П. та інші. Охорона праці. Лабораторний практикум. Для студентів вищих закладів освіти України.К.: Основа, 1998. - 224с.
9. Доценко І.І., Габович Р.Д., Йонда М.Э. Умови праці з комп'ютером і їх оптимізація. - Львів: ЛДМУ, 1998. - 46с.
10. Кисилев С.В., Кураков В.П. Оператор ЭВМ.- М.: ИРПО: Изд. центр «Академия», 1999. - 208с.
11. Энциклопедия по безопасности и гигиене труда: Пер. с англ. /Под ред. А.П. Бирюкова. В 4-х томах. – М.: Профиздат,1985-1988.
12. Межотраслевые методические рекомендации. Количественная оценка тяжести труда. – М.: Экономика, НИИТруда, 1988. – 116 с.
13. Основы инженерной психологии /Под ред. Б.Ф. Ломова. – М.: Высшая школа, 1986. – 448 с.
14. Прилепская И.В., Гетия И.Г. Методические указания по выполнению раздела «Охрана труда» в дипломных проектах. – М.: МИП, 1990. – 30 с.
15. ГОСТ 12.1.006—84. ССВТ. Электромагнитные поля радиочастот. Допустимые уровни на рабочих местах и требования к проведению контроля.

1.4 Перелік знань та вмінь студента

В результаті вивчення дисципліни “Основи охорони праці” студент повинен знати:

1. Поняття праці та охорони праці.
2. Основна мета охорони праці та групи завдань, які необхідновирішити для її досягнення.
3. Поняття умов праці, як сукупність чинників виробничого середовища і трудового процесу.
4. Шкідливі та небезпечні виробничі чинники.

5. Класифікація за природою дії небезпечних та шкідливих виробничих чинників.
6. Властивості небезпечних та шкідливих виробничих факторів.
7. Поняття небезпечних виробничих зон та їх види.
8. Класифікація несприятливих виробничих чинників.
9. Поняття „виробнича травма”.
10. Класифікації виробничих травм.
11. Поняття „нешасний випадок на виробництві”.
12. Поняття професійного захворювання.
13. „Охорона праці” як комплексна дисципліна.
14. Визначення нормативної дисципліни „Безпека життєдіяльності”.
15. Визначення нормативної дисципліни „Наукова організація праці”.
16. Визначення нормативної дисципліни „Ергономіка”.
17. Визначення нормативної дисципліни „Інженерна психологія”.
18. Визначення нормативної дисципліни „Технічна естетика”.
19. Основна мета дисципліни «Основи охорона праці».
20. Розділи, з яких складається дисципліна «Основи охорони праці».
21. Загальні закони, що визначають основні положення про охорону праці в Україні.
22. Основні спеціальні законодавчі акти в галузі охорони праці.
23. Поняття державних нормативних актів про охорону праці та їх класифікація.
24. Поняття відомчих документів про охорону праці (ВДОП).
25. Основні положення I- VIII розділів Закону України «Про охорону праці».
26. Кодекс законів про працю України (КЗпП).
27. Особливості укладання та функціонування колективного договору.
28. Особливості трудового договору та його види.
29. Особливості реєстрації підприємства, та визначення його класу професійного ризику.
30. Основні положення Закону «Про загальнообов’язкове соціальне страхування у зв’язку з тимчасовою втратою працездатності та витратами, зумовленими народженням та похованням».
31. Мета діяльності служби страхових експертів та їх права.
32. Основні нормативні акти про охорону праці, що діють у межах підприємства.
33. Визначення інструкції з охорони праці та основні її види.
34. Особливості дисциплінарної відповідальності за порушення законодавства про охорону праці.
35. Специфіка накладання адміністративної відповідальності за порушення законодавства про охорону праці.

36. Особи можуть нести матеріальну відповідальність за порушення законодавства про охорону праці.

37. Особливості настання кримінальної відповідальності за порушення законодавства про охорону праці.

38. Особливості фізичної праці людини.

39. Категорії фізичні роботи за величиною загальних енерговитрат.

40. Особливості розумової праці.

41. Особливості фізіологічної, психологічної та соціальної адаптації до праці.

42. Поняттю „втоми” та її основні види.

43. Поняття „перевтома”.

44. Основні методи боротьби та профілактики виробничої втоми працівників.

45. Поняття „гігієна праці” і „виробнича санітарія”.

46. Основні санітарні умови виробництва, необхідні для нормальної життєдіяльності працівників.

47. Неприятливі умови праці.

48. Класифікація умов праці згідно „Гігієнічної класифікації умов праці за показниками шкідливості та небезпечності чинників виробничого середовища, важкості та напруженості трудового процесу”.

49. Поняття „шкідливі речовини”.

50. Гострі та хронічні отруєння.

51. Види медичних оглядів, які проводяться обов’язково для робітників, які працюють у шкідливих умовах.

52. Класифікації небезпечних хімічних речовин.

53. Поняття „робоча зона”.

54. Поняття „гранично допустима концентрація (ГДК) шкідливих речовин в повітрі робочої зони виробничих приміщень”.

55. Класи безпеки шкідливих речовин за величиною ГДК в повітрі робочої зони.

56. Загальні заходи та засоби попередження забруднення повітряного середовища на виробництві та захисту працюючих.

57. Класи засобів індивідуального захисту (ЗІЗ) від шкідливих речовин.

58. Поняття „іонізуючого випромінювання”.

59. Основні види корпускулярного іонізуючого випромінювання.

60. Основні види фотонного іонізуючого випромінювання.

61. Основні джерела іонізуючих випромінювань.

62. Основні способи опромінення людини.

63. Дози іонізуючого випромінювання.

64. Потужність доз (рівнів радіації) та одиниці їх вимірювання.

65. Ступені променевої хвороби.

66. Засоби та заходи захисту від іонізуючих випромінювань на виробництві.
67. Поняття шуму та його види.
68. Класифікації шуму.
69. Заходи по боротьбі з несприятливим впливом шуму.
70. Поняття звуку.
71. Поняття інфразвуку та його порогові значення.
72. Поняття ультразвуку.
73. Поняття вібрації та її основні параметри.
74. Класифікація вібрації.
75. Методи боротьби з вібрацією.
76. Поняття „мікроклімат у виробничих приміщеннях”
77. Основні способи здійснюється віддача тепла організмом людини в навколишнє середовище.
78. Визначення оптимальних мікрокліматичних умов.
79. Визначення допустимих мікрокліматичних умов.
80. Параметри мікроклімату та види приладів, за допомогою яких вимірюються параметри мікроклімату.
81. Заходи та засоби колективного індивідуального захисту, за допомогою яких здійснюється нормалізація параметрів мікроклімату.
82. Поняття вентиляції та її основні завдання і види.
83. Поняття теплового та вітрового напорів.
84. Поняття „кондиціонування повітря” та його види.
85. Основні елементи системи опалення.
86. Основні види систем опалення.
87. Поняття видимого світла.
88. Поняття „зорова адаптація”.
89. Поняття „зорова акомодация”.
90. Поняття „конвергенція”.
91. Вимоги, яким повинно відповідати виробниче освітлення.
92. Види виробничого освітлення залежно від джерела світла.
93. Види природного освітлення.
94. Види штучного освітлення.
95. Коефіцієнт природного освітлення (КПО).
96. Основні характеристики джерел штучного освітлення.
97. Основні джерела електромагнітних полів природного походження.
98. Основні штучні джерела електромагнітних полів.
99. Характеристики електромагнітного поля.
100. Основні заходи колективного захисту від електромагнітних випромінювань радіочастотного діапазону.
101. Основні складові захисту приміщень від впливу зовнішніх ЕМП.
102. Засоби індивідуального захисту від ЕМ випромінювань.
103. Локальний та загальний вплив ІЧ-випромінювань на людину.

104. Основні джерела інтенсивного випромінювання хвиль інфрачервоного спектра у промисловості.
105. Основні заходи та засоби щодо зниження небезпечної ташкідливої дії ІЧ-випромінювання.
106. Особливості впливу на людину ультрафіолетового випромінювання різних діапазонів спектру.
107. Поняття „пожежі”.
108. Класифікація пожеж залежно від розмірів збитків.
109. Поняття „пожежна безпека об’єкта”.
110. Характеристика вторинних проявів небезпечних факторів пожежі.
111. Поняття „система пожежної безпеки об’єкта”.
112. Поняттям „горіння” та „запалювання”.
113. Класифікації видів та форм горіння.
114. Класи і підкласи пожеж залежно від агрегатного стану й особливостей горіння різних горючих речовин і матеріалів.
115. Поняття „пожежовибухонебезпека речовин та матеріалів”.
116. Категорії поділу приміщень за вибухопожежною та пожежною безпекою.
117. Поняття „пожежонебезпечна зона”.
118. Класи пожежонебезпечних зон.
119. Поняття „вибухонебезпечна зона”.
120. Класи вибухонебезпечних зон.
121. Поняття „вогнегасні речовини”.
122. Види вогнегасників залежно від об’єму.

Студенти повинні **вміти**:

- орієнтуватися в чинній нормативно-правовій базі, що регулює охорону праці;
- знайомити підлеглих з їх правами, обов’язками та відповідальністю за порушення законодавства з охорони праці;
- розподілити обов’язки з питань охорони праці між підлеглими;
- оцінювати правильність дій посадових осіб при прийомі працівників на роботу та реалізації інших їх функцій і завдань з питань охорони праці;
- оцінювати правильність дій працівників при виникненні загрози для їх життя та здоров’я, а також при нещасних випадках на виробництві;
- оцінювати правомочність дій посадових осіб органів державного нагляду та відомчого контролю за охороною праці.

1.5 Організація навчального процесу

- Вивчення дисциплін “Основи охорони праці” для студентів заочної форми навчання складається з двох видів навчальних занять (установчі лекції на початку вивчення, практичні заняття – наприкінці) та самостійної роботи студента по засвоєнню теоретичної частини курсу і виконанню контрольної роботи (див. п.2.2).

Контроль самостійної роботи студентів заочної форми навчання полягає у використанні дистанційних методів, які передбачають застосування сучасних інформаційно-комунікаційних засобів організації контролю, а саме:

- ✓ поетапне відправлення студентом виконаних завдань самостійної роботи та отримання зауважень від викладача в режимі «оф-лайн» через мережу Інтернет;
- ✓ виконання завдань самостійної роботи безпосередньо в режимі «он-лайн» через мережу Інтернет за допомогою Moodle;
- ✓ спілкування (консультації) викладача зі студентами в режимах «оф-лайн» і «он-лайн» через Інтернет у заздалегідь визначені дати та години, що може передбачати як відповіді на запитання студентів щодо окремих тем, пунктів завдань, так і сумісне обговорення найбільш складних тем теоретичного матеріалу, контрольних робіт, тощо.

Оцінювання якості виконання завдань.

Завдання на самостійну роботу, яке студент виконав за допомогою дистанційних методів див. табл. 1, а викладач зарахував, оформлюється студентами перед початком екзаменаційно-залікової сесії **тільки у вигляді титульного аркуша**, на якому вказуються: **дата отримання завдання, дати поетапного виконання КР, які засвідчені викладачем**, дата реєстрації їх в журналі обліку контрольних робіт НКЦ, підпис методиста та штамп. На зворотному боці аркуша викладач пише рецензію на самостійне завдання. Після того титульні аркуші контрольних (курсівих) робіт, особисто студентом (під його розпис) передаються на кафедру фізичного виховання та валеології, де вони також реєструються у журналі обліку.

Таблиця 1 – Завдання на самостійну роботу

	Тема	Срок		Бали
		Напрямок 6.030601 «Менеджмент»	Всі інші напрямки	
1	2		3	4
	Тема 1. Загальні поняття охорони праці			
	Поняття праці та охорони праці. Несприятливі			

	виробничі чинники. Виробничі травми та професійні захворювання			
	Виконання завдання міжсесійної КР	30.04	1.10	6 б
1	2	3	4	5
	<p>Тема 2. Правові та організаційні основи охорони праці в Україні</p> <p>Основні законодавчі та нормативні акти про охорону праці. Закон України «Про охорону праці». Кодекс законів про працю. Державне соціальне страхування. Нормативні акти про охорону праці, що діють у межах підприємства. Інструкції з охорони праці. Відповідальність за порушення законодавства про охорону праці</p>			
	Виконання завдання міжсесійної КР	31.05	1.11	7 б
	<p>Тема 3. Основи фізіології та гігієни праці</p> <p>Фізіологічні та психологічні особливості праці. Вплив на безпеку праці. Гігієнічна класифікація умов праці. Законодавство в галузі гігієни праці</p>			
	Виконання завдання міжсесійної КР	30.06	1.12	6 б
	<p>Тема 4. Шкідливі речовини та радіаційна безпека</p> <p>Загальні поняття про шкідливі речовини. Пилове забруднення повітря робочої зони. Гігієнічне нормування шкідливих речовин. Методи боротьби із шкідливими речовинами на виробництві. Іонізуюче випромінювання. Дія іонізуючого випромінювання на організм людини. Норми радіаційної безпеки. Захист від іонізуючого випромінювання.</p>			
	Виконання завдання міжсесійної КР	31.08	1.01	6 б
	<p>Тема 5. Шум, інфразвук, ультразвук та вібрація</p> <p>Шум. Інфразвук. Ультразвук. Вібрація.</p>			

1	2	3	4	5
	Виконання завдання міжсесійної КР	30.09	1.02	6 б
	<p>Тема 6. Повітря робочої зони</p> <p>Вплив параметрів мікроклімату на організм людини. Гігієнічне нормування параметрів повітря робочої зони. Загальні заходи та засоби нормалізації параметрів мікроклімату. Призначення і класифікація систем вентиляції. Кондиціонування повітря робочої зони. Системи опалення.</p>			
	Виконання завдання міжсесійної КР	31.10	1.03	6 б
	<p>Тема 7. Освітлення виробничих приміщень. Електромагнітні поля та випромінювання оптичного і радіочастотного діапазону</p> <p>Значення освітлення для успішної трудової діяльності. Види виробничого освітлення. Класифікація електромагнітних випромінювань за частотним спектром. Дія електромагнітних полів на організм людини. Захист від електромагнітних випромінювань радіочастотного діапазону.</p>			
	Виконання завдання міжсесійної КР	30.11	1.04	6 б
	<p>Тема 8. Електробезпека та пожежна безпека</p> <p>Основні визначення електробезпеки. Дія електричного струму на організм людини. Види електричних травм. Чинники, що впливають на тяжкість ураження електричним струмом. Системи засобів і заходів забезпечення електробезпеки. Основні поняття та визначення пожежної безпеки. Теоретичні основи процесу горіння. Оцінка вибухопожежонебезпеки об'єкта. Засоби гасіння пожеж. Відповідальність за порушення вимог пожежної безпеки. Евакуація людей під час пожежі.</p>			

Виконання завдання міжсесійна КР	31.12	1.05	7 6
Сума			50 6

2 ОРГАНІЗАЦІЯ САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ СТУДЕНТА

2.1 Загальні рекомендації по вивченню теоретичного матеріалу

Загальні рекомендації по вивченню теоретичного матеріалу такі:

- зміст кожної теми курсу вивчається за допомогою наведеного у підрозділі 1.3 переліку навчальної та методичної літератури (як основний слід використовувати підручник у списку літератури під номером [1]) та рекомендації до цієї теми;

- якщо Ви вважаєте, що засвоїли зміст теми, що вивчається, спробуйте відповісти на “Запитання для самоперевірки”, наведені у кінці кожної теми. Якщо Ви не можете відповісти на якийсь із цих питань, тоді, як додаткову, можна використати й іншу навчальну літературу, що наведена у списку літератури (див. 1.3);

- після того, як Ви переконалися, що зміст всіх тем засвоєно, приступайте до виконання завдання контрольної роботи (див. п. 2.2);

- якщо ж у Вас виникли питання або труднощі при вивченні теоретичного матеріалу або при виконанні контрольної роботи, то потрібно звернутися до викладача, який читав установчі лекції письмово на адресу університету звичайною або електронною поштою:

gonani@ukr.net

2.2 Теми теоретичного матеріалу для самостійної роботи студентів

Література для всіх тем: [1-5]

Тема 1. Загальні поняття охорони праці.

Під *працею* розуміють цілеспрямовану діяльність людини, в результаті якої створюються матеріальні блага, необхідні для задоволення її власних потреб, а також духовні цінності, що слугують суспільству.

Для людини праця є не лише необхідністю, а й потребою. Вона є умовою існування людини та суспільства загалом. Однак за певних умов, коли в процесі праці мають місце шкідливі та небезпечні чинники, які безпосередньо впливають на працюючу людину, можуть проявлятися негативні наслідки праці. Ось чому з поняттям «праця» супутньо слідує й інше — «охорона праці».

Охорона праці — це система правових, соціально-економічних, організаційно-технічних, санітарно-гігієнічних та лікувально-профілактичних заходів і засобів, спрямованих на збереження здоров'я та працездатності людини в процесі праці.

Основною метою охорони праці є :

- 1) запобігання травматизму та професійним захворюванням;
- 2) створення безпечних і нешкідливих умов праці;
- 3) збереження здоров'я та працездатності;
- 4) підвищення продуктивності праці;
- 5) попередження аварійних ситуацій.

Для досягнення поставленої мети необхідно вирішити дві групи завдань:

а) наукові — аналіз конкретних моделей системи «людина-техніка-виробничесередовище», виявлення небезпечних і шкідливих виробничих чинників, їх взаємозв'язку, ступеня впливу на людину і т. д.;

б) практичні — розроблення заходів та засобів щодо створення безпечних умов праці при здійсненні трудового процесу.

Умови праці — сукупність чинників виробничого середовища і трудового процесу, які впливають на здоров'я і працездатність людини під час виконання нею трудових обов'язків.

Несприятливі виробничі чинники (фактори) поділяються на:

1. **Шкідливі виробничі чинники** — виробничі чинники, вплив яких на працівника за певних умов може призвести до захворювання, зниження працездатності і (або) негативного впливу на здоров'я нащадків;

2. **Небезпечні виробничі чинники** — виробничі чинники, вплив яких на працівника при певних умовах призводить до травм, отруєння або іншого раптового різкого погіршення стану його здоров'я, і навіть до смерті.

Носіями небезпечних та шкідливих чинників є предмети праці, засоби виробництва, продукти праці, енергія, природно-кліматичне середовище, флора, фауна, люди.

Небезпечні та шкідливі виробничі чинники за природою дії поділяються на такі групи: фізичні, хімічні, біологічні та психофізіологічні.

До **фізичних небезпечних та шкідливих виробничих чинників** належать: рухомі машини та механізми; пересувні частини виробничого устаткування; руйнування конструкцій; підвищена запиленість та загазованість повітря робочої зони; підвищена чи понижена температура поверхонь устаткування, матеріалів чи повітря робочої зони; підвищений рівень шуму, вібрацій, інфразвукових коливань, ультразвуку, іонізуючих випромінювань, статичної електрики, електромагнітних випромінювань, ультрафіолетової чи інфрачервоної радіації; підвищені чи понижені

барометричний тиск, вологість, іонізація та рухомість повітря; небезпечне значення напруги в електричному колі; підвищена напруженість електричного чи магнітного полів; відсутність чинстача природного світла; недостатня штучна освітленість робочої зони; підвищена яскравість світла; пряме та відбите випромінювання, що створює засліплювальну дію; підвищена пульсація світлового потоку; гострі краї, жорсткість поверхні деталей, інструментів та обладнання; розташування робочих місць на значній висоті відносно землі; невагомість.

До *хімічних небезпечних та шкідливих виробничих чинників* належать хімічні речовини, які за характером дії на організм людини поділяються на загальнотоксичні, подразнювальні, сенсibiliзуючі, канцерогенні, мутагенні та такі, що впливають на репродуктивну функцію.

До *біологічних небезпечних та шкідливих виробничих чинників* належать патогенні мікроорганізми (бактерії, віруси, грибки) та продукти їх життєдіяльності, а також макроорганізми (рослини та тварини).

До *психофізіологічних небезпечних та шкідливих виробничих чинників* належать *фізичні* (статичні й динамічні) і *нервово-психічні перевантаження* (розумове перенапруження, монотонність праці, перенапруження органів чуття, емоційні перевантаження).

Один і той же небезпечний чи шкідливий виробничий чинник за природою своєї дії може належати одночасно до різних груп. Крім того, залежно від кількісної характеристики (рівня, концентрації тощо), тривалості впливу, шкідливий виробничий чинник може стати небезпечним.

Простір, де постійно діють або періодично виникають небезпечні й шкідливі виробничі фактори, які можуть впливати на людину, називають *небезпечною виробничою зоною*.

Небезпечні виробничі зони можуть бути постійними або тимчасовими.

Вони характеризуються геометричними розмірами, а змінні зони — ще й імовірністю виникнення. Небезпечні виробничі зони можуть бути локальними (розміри яких співвідносні з розмірами людини) і розгорнутими (розміри яких суттєво перевищують розміри людини).

За можливим характером впливу на людину несприятливі виробничі чинники поділяються на прості (електричний струм, підвищена забрудненість повітря тощо) та похідні, які викликаються взаємодією простих факторів (вибухи, пожежі).

За наслідками розрізняють чинники, котрі спричиняють втому людини (нервово-психічне та фізичне перенавантаження), захворювання (загальні та професійні), травматизм, аварії, пожежі.

За збитком розрізняють чинники, котрі завдають соціального збитку (погіршують здоров'я, знижують тривалість життя, перешкоджають

гармонійному розвитку особи тощо) та економічного збитку (зниження продуктивності праці, невиходи на роботу, оплата листків тимчасової непрацездатності).

Дія окремих несприятливих чинників виробничого середовища чи трудового процесу може призвести до **виробничої травми** — порушення анатомічної цілісності організму людини або його функцій внаслідок дії виробничих чинників.

Виробничі травми класифікують:

- 1) за видом агента, що призвів до травмування — механічні, термічні, хімічні, променеві, електричні, комбіновані та ін.;
- 2) за виробничими матеріальними причинами (носіями) травми — рухомі частини обладнання, готова продукція, відходи виробництва та ін.;
- 3) за локалізацією травм — травми очей, голови, рук, ніг, тулуба;
- 4) за ступенем тяжкості пошкоджень — легкі, тяжкі, смертельні;
- 5) за технологічними операціями — вантажно-розвантажувальні роботи, перевезення вантажів та ін.

Часто травма є наслідком нещасного випадку. **Нещасний випадок на виробництві** — раптове погіршення стану здоров'я чи настання смерті працівника під час виконання ним трудових обов'язків внаслідок короткочасного (тривалістю не довше однієї робочої зміни) впливу небезпечного або шкідливого чинника.

Наслідком дії шкідливого виробничого чинника може бути і **професійне захворювання** — паталогічний стан людини, обумовлений надмірним напруженням організму або дією шкідливого виробничого чинника під час трудової діяльності.

Діагноз професійного захворювання ставиться у кожному випадку з урахуванням характеристики умов праці, тривалості роботи працюючого заданою професією, професійного «маршруту» працівника, даних попередніх та періодичних медичних оглядів, результатів клініко-лабораторних та діагностичних досліджень. Цей діагноз встановлюється лише тоді, коли саме умови праці зумовили розвиток даного захворювання, тобто є його безумовною причиною.

Окрім професійних, на виробництві зараз відокремлюють групу, так званих, **виробничо зумовлених захворювань** — захворювань, перебіг яких ускладнюється умовами праці, а частота їх перевищує частоту у працівників, які не зазнають впливу певних професійних шкідливих чинників.

До гострих професійних отруєнь належать випадки, що сталися після одноразового (протягом не більше однієї робочої зміни) впливу небезпечних факторів, шкідливих речовин. Гострі професійні захворювання спричиняються дією хімічних речовин, іонізуючого та

неіонізуючого випромінювання, значним фізичним навантаженням та перенапруженням окремих органів і систем людини. До них належать також інфекційні, паразитарні, алергійні захворювання.

Закріплення здобутих при вивченні 1-ї теми знань та вмінь здійснюється за допомогою *відповідей на контрольні запитання*.

Запитання для самоперевірки першої теми

1. Що розуміють під працею та охороною праці?
2. Проаналізуйте основну мету охорони праці та групи завдань, які необхідновирішити для її досягнення.
3. Охарактеризуйте умови праці, як сукупність чинників виробничого середовища і трудового процесу.
4. Поясніть, чим відрізняються між собою шкідливі та небезпечні виробничі чинники?
5. Що є носіями небезпечних та шкідливих виробничих чинників?
6. Проаналізуйте, на які групи за природою дії поділяються небезпечні та шкідливі виробничі чинники?
7. З'ясуйте, як небезпечні та шкідливі виробничі фактори характеризуються потенціалом, якістю, часом існування або дії на людину та імовірністю появи?
8. Визначте, на які поділяються несприятливі виробничі чинники за можливим характером впливу на людину, наслідками та збитком?
9. Дайте визначення поняття „виробнича травма”.
10. Наведіть основні класифікації виробничих травм.
11. Дайте визначення поняття „нещасний випадок на виробництві”.
12. Поясніть, що таке професійне захворювання, та охарактеризуйте особливості постановки цього діагнозу.
13. Охарактеризуйте „Охорону праці” як комплексну дисципліну.
14. Проаналізуйте основну мету дисципліни «Основи охорона праці».

Тема 2. Правові та організаційні основи охорони праці в Україні

Основою законодавства України з охорони праці є Конституція України, що гарантує громадянам право на безпечні й здорові умови праці й система законодавчих актів України, спрямованих на реалізацію цього конституційного права.

Законодавчими актами, що визначають основні положення про охорону праці, є загальні закони України, а також спеціальні законодавчі

акти. До загальних законів, що визначають основні положення про охорону праці належать:

1. Закон України «Про охорону праці»;
2. Кодекс законів про працю України (КЗпП);
3. Закон України «Про охорону здоров'я»;
4. Закон України «Про пожежну безпеку»;
5. Закон України «Про дорожній рух»;
6. Закон України «Про використання ядерної енергії та радіаційну безпеку»;
7. Закон України «Про забезпечення санітарного та епідемічного благополуччя населення»;
8. Закон України «Про цивільну оборону»;
9. Закон України «Про загальнообов'язкове державне соціальне страхування від нещасного випадку на виробництві та професійного захворювання, які спричинили втрату працездатності»;
10. Закон України «Про загальнообов'язкове соціальне страхування у зв'язку з тимчасовою втратою працездатності та втратами, зумовленими народженням та похованням»;
11. Закон України «Про колективні договори і угоди»

Спеціальними законодавчими актами в галузі охорони праці є:

- 1) Державні нормативні акти про охорону праці (ДНАОП);
- 2) Державні стандарти України з питань безпеки праці (ДСТУ);
- 3) Міждержавні стандарти Системи стандартів безпеки праці (ГОСТ, ССБТ);
- 4) Санітарні норми і правила (СН);
- 5) Державні будівельні норми та правила (ДБН або російською СНиП);
- 6) Правила технічної експлуатації електроустановок споживачів;
- 7) Норми технічного проектування;
- 8) Норми радіаційної безпеки,
- 9) Правила побудови та безпечної експлуатації кранів, ємностей, що працюють під тиском, та інші нормативні документи.

Державні нормативні акти про охорону праці (ДНАОП) — це правила, стандарти, норми, положення, інструкції та інші документи, яким надано чинність правових норм, обов'язкових для виконання.

Законодавством передбачено, що залежно від сфери дії ДНАОП можуть бути *міжгалузевими* або *галузевими*. Державний міжгалузевий нормативний акт про охорону праці — це ДНАОП загальнодержавного користування, дія якого поширюється на всі підприємства, установи,

організації народного господарства України незалежно від їх відомчої (галузевої) належності та форм власності.

Державний галузевий нормативний акт про охорону праці — це ДНАОП, дія якого поширюється на підприємства, установи і організації незалежно від форм власності, що відносяться до певної галузі.

ДНАОП затверджують:

- Кабінет Міністрів;
- Державна служба України з питань праці (Держпраці);
- органи санітарно-епідеміологічної служби МОЗ;
- органи державного пожежного нагляду МНС;
- органи нагляду за ядерною безпекою та ін...

Міжгалузеві ДНАОП залежно від органу, який їх затвердив, мають відповідне цифрове позначення. Наприклад: 0.00 — держпраці, 0.03 — МОЗ, 0.06 — Держстандарт і т. ін...

Галузеві ДНАОП мають цифрове позначення відповідно до загального класифікатора галузей народного господарства Мінстату. Наприклад: 1.1.10 — електроенергетика, 1.3.10 — хімічна промисловість і т. ін...

На підставі ДНАОП розробляються відомчі документи про охорону праці (ВДОП). Вони затверджуються міністерствами або іншими об'єднаннями з метою конкретизації вимог охорони праці залежно від специфіки галузевих об'єктів.

Перехід на нові, суто українські нормативні акти вимагає значного обсягу робіт та певного часу. Тому у державі дотепер залишаються чинними правила, стандарти, норми, положення та інші нормативні акти, які діяли ще за радянських часів. Постанова Верховної Ради за 1545 — XIII від 12.09.1991р. «Про порядок тимчасової дії на території України окремих законодавчих актів Союзу РСР» є для цього підставою, якщо вони не суперечать Конституції.

До найважливіших підзаконних нормативно-правових актів, що регламентують охорону праці, належать такі:

- Положення про порядок розслідування та введення обліку нещасних випадків, професійних захворювань і аварій на виробництвах (№1112 від 25.08.2004р.);
- Правила відшкодування власником підприємства шкоди, заподіяної працівникові ушкодженням здоров'я, пов'язаним з виконанням ним трудових обов'язків (№838 від 23.07.1993р.);
- Положення про порядок накладання штрафів на підприємство за порушення нормативних актів про охорону праці (№ 754 від 17.09.1993р.);

- Список виробництв, професій і робіт з важкими та шкідливими умовами праці, на яких забороняється застосування праці жінок, затверджений МОЗ (№ 256 від 29.12.1993р.);
- Постанова КМУ від 15.10.03 №1631 «Про затвердження порядку видачі дозволів Держнаглядохоронпраці та його територіальними органами»
- Типове положення про навчання з питань охорони праці (ДНАОП 0.00-4.12-99 наказ Держнаглядохоронпраці 25.01.2005 №15);
- Положення про Державний Комітет України з нагляду за охороною праці затверджено указом президента від 16.01.2003р. № 29/2003 і інші.

Нормативно — правові акти з охорони праці в міру розвитку наукових досягнень не рідше одного разу на десять років мають переглядатися, уточнюватися й доповнюватися.

Опрацювання та прийняття нових, перегляд і скасування чинних нормативно — правових актів здійснює спеціально уповноважений центральний орган з нагляду за охороною праці за погодженням з Державною службою України з питань праці (Держпраці).

Опрацювання міжгалузевих нормативних актів про охорону праці фінансується з Державного фонду охорони праці та інших джерел, галузевими міністерствами або відомствами створеними за галузевим принципом.

Нормативно — правові акти з охорони праці є обов'язковими до виконання, в умовах виробничої діяльності, будь — якими суб'єктами господарювання.

Кодекс законів про працю України (КЗпП) — основний закон національного трудового законодавства, який забезпечує чітке виконання службових обов'язків працівниками, трактує вимоги до трудової діяльності громадян в Україні і регулює трудові відносини працівників усіх підприємств, установ незалежновід форми власності, виду діяльності і галузевої належності, сприяючи зростанню продуктивності праці і поліпшенню її якості.

Статті 10-20 містить положення про колективний договір. Колективний договір(угода) укладається профспілковим комітетом підприємства від імені трудового колективу з роботодавцем. Проект договору повинен обговорюватись на зборах(конференції) трудового колективу і затверджуватись зборами (конференцією).

Колективний договір повинен містити основні положення з питань праці ізаробітної плати, положення в галузі робочого часу, відпочинку матеріальногостимулювання, охорони праці, удосконалення виробництва і праці, зміцнення виробничої і трудової дисципліни, соціальні питання та ін. Договір поширюється на всіх працівників установи, незалежно від того, чи

є вони членами профспілки. Колективний договір повинен обов'язково містити зобов'язання сторін щодо заходів захисту прав та соціальних інтересів осіб, які потерпіли на виробництві від нещасних випадків або профзахворювань, а також утриманців і членів сімей загиблих.

Порушення чи невиконання колективного договору особами роботодавців, уповноваженим трудового колективу, представниками трудових колективів передбачає накладання штрафу у розмірі до ста мінімальних заробітних плат. Ненадання особами, які представляють роботодавців або інші уповноважені трудовим колективом органи, представникам трудових колективів інформації, необхідної для ведення колективних переговорів і здійснення контролю за виконанням колективних договорів, угод передбачає накладання штрафу у розмірі п'яти мінімальних заробітних плат.

Трудовий договір— це угода між працівником і роботодавцем, за якою працівник зобов'язується виконувати роботу, визначену цією угодою, з дотриманням внутрішнього трудового розпорядку, а роботодавець зобов'язується виплачувати працівнику заробітну плату і забезпечувати умови праці, необхідні для виконання роботи, передбачені законодавством і угодою сторін.

Особливою формою трудового договору є контракт.

Трудовий договір може бути: 1) строковим; 2) безстроковим; 3) таким, що укладається на час виконання певної роботи.

Умови договорів про працю, які погіршують становище працівників порівняно з вимогами законодавства України про працю, є недійсними.

Власники підприємств, установ, організацій або уповноважені ними органи розробляють на основі ДНАОП і затверджують власні положення, інструкції або інші нормативні акти про охорону праці, що діють у межах підприємства, установи, організації.

Відповідно до Рекомендацій Держпраці щодо застосування «Порядку опрацювання і затвердження власником нормативних актів про охорону праці, що діють на підприємстві», до основних нормативних актів підприємства належать:

- 1) Положення про систему управління охороною праці на підприємстві;
- 2) Положення про службу охорони праці підприємства;
- 3) Положення про комісію з питань охорони праці підприємства;
- 4) Положення про роботу уповноважених трудового колективу з питань охорони праці;

- 5) Положення про навчання, інструктаж і перевірку знань працівників з питань охорони праці;
- 6) Положення про організацію і проведення первинного та повторного інструктажів, а також пожежно-технічного мінімуму;
- 7) Наказ про порядок атестації робочих місць щодо їх відповідності до нормативних актів про охорону праці;
- 8) Положення про організацію попереднього і періодичного медичних оглядів працівників;
- 9) Положення про санітарну лабораторію підприємства;
- 10) Інструкції з охорони праці для працюючих за професіями і видами робіт;
- 11) Інструкція про порядок зварювання і проведення інших вогневих робіт на підприємстві;
- 12) Загальнооб'єктові та цехові інструкції про заходи пожежної безпеки;
- 13) Перелік робіт з підвищеною небезпекою;
- 14) Перелік посад посадових осіб підприємства, які зобов'язані проходити попередню і періодичну перевірку знань з охорони праці;
- 15) Наказ про організацію безкоштовної видачі працівникам певних категорій лікувально-профілактичного харчування;
- 16) Наказ про організацію безкоштовної видачі молока або інших рівноцінних харчових продуктів працівникам підприємства, зайнятим на роботах зі шкідливими умовами;
- 17) Наказ про порядок забезпечення працівників підприємства спецодягом, спецвзуттям та іншими засобами індивідуального захисту.

Виходячи із специфіки виробництва та вимог чинного законодавства власник затверджує нормативні акти із вищезазначеного списку та інші, що регламентують питання охорони праці.

Інструкції з охорони праці — це нормативний акт, що містить обов'язкові для дотримання працівниками вимоги з охорони праці при виконанні ними робіт певного виду або за певною професією на робочих місцях, у виробничих приміщеннях, на території підприємства, або в інших місцях, де за дорученням роботодавця виконуються ці роботи, трудові чи службові обов'язки.

Інструкції з охорони праці поділяються на:

- 1) інструкції, що належать до державних міжгалузевих нормативних актів про охорону праці;
- 2) примірні інструкції;
- 3) інструкції, що діють на підприємстві.

Інструкції, що належать до державних міжгалузевих нормативних актів про охорону праці розробляються для персоналу, який

проводить вибухові роботи, обслуговує електричні установки та пристрої, вантажопідіймальні машини та ліфти, котельні установки, посудини, що працюють під тиском, і для інших працівників, правила безпеки праці яких установлені міжгалузевими нормативними актами про охорону праці, затвердженими Держпраці.

Примірні інструкції затверджуються міністерствами чи виробничими, науково-виробничими та іншими об'єднаннями підприємств, які мають відповідну компетенцію, за узгодженням з Держпраці та Національним НДІ охорони праці. Дані інструкції використовуються як основа для розробки інструкцій, що діють на підприємстві. Останні ж розробляються з урахуванням конкретних умов виробництва та вимог безпеки, викладених у експлуатаційній і ремонтній документації підприємств-виготовлювачів обладнання, що використовується на даному підприємстві.

Інструкції, що діють на підприємстві, розробляються (переглядаються) керівниками робіт (начальник виробництва, цеху, дільниці, відділу) і затверджуються роботодавцем. Служба охорони праці реєструє в спеціальному журналі всі інструкції, які вводяться в дію на даному підприємстві.

Безпосередній керівник робіт видає працівникам на руки інструкції з охорони праці (під розписку) під час проведення первинного інструктажу, або вивіщує на їх робочих місцях.

Перегляд інструкцій, що належать до державних міжгалузевих нормативних актів про охорону праці та примірних інструкцій, проводиться в міру потреби, але не рідше одного разу на 10 років, а інструкцій, що діють на підприємстві — не рідше одного разу на 5 років, причому для професій або видів робіт з підвищеною небезпекою — не рідше одного разу на 3 роки.

Кожній інструкції з охорони праці присвоюється назва та скорочене позначення (код, порядковий номер) і вона повинна містити такі розділи: загальні положення; вимоги безпеки перед початком роботи; вимоги безпеки під час виконання роботи; вимоги безпеки після закінчення роботи; вимоги безпеки в аварійних ситуаціях.

Інструкції містять тільки ті вимоги щодо охорони праці, дотримання яких є обов'язковим самими працівниками. Порушення працівником цих вимог розглядається як порушення трудової дисципліни. Контроль за дотриманням вимог інструкцій покладається на роботодавця.

Відповідно до Закону України «Про охорону праці» за порушення законодавчих та інших нормативних актів про охорону праці, створення перешкод для діяльності посадових осіб органів державного нагляду за охороною праці представників професійних спілок, винні працівники притягаються до дисциплінарної, адміністративної, матеріальної, кримінальної відповідальності згідно із законодавством.

Дисциплінарна відповідальність полягає у накладанні на винного працівника дисциплінарного стягнення. Відповідно до ст. 147 КЗпП встановлено такі дисциплінарні стягнення: догана, звільнення з роботи. Законодавством, статутами і положеннями про дисципліну можуть бути передбачені для окремих категорій працівників й інші дисциплінарні стягнення.

Право накладати дисциплінарні стягнення на працівника має орган, який користується правом прийняття на роботу цього працівника, а також органи вищого рівня. Дисциплінарне стягнення може бути накладене за ініціативи органів, що здійснюють державний і громадський контроль за охороною праці. За кожне порушення може бути застосоване лише одне дисциплінарне стягнення. При обранні виду стягнення роботодавець повинен враховувати ступінь тяжкості вчиненої провини і заподіяну ним шкоду, обставини, за яких вчинено провину, попередню роботу працівника.

Дисциплінарне стягнення застосовується роботодавцем безпосередньо після виявлення провини, але не пізніше одного місяця з цього дня, не враховуючи звільнення працівника від роботи у зв'язку з тимчасовою непрацездатністю або перебування його у відпустці. Дисциплінарне стягнення не може бути накладене пізніше шістьох місяців з дня вчинення провини. До застосування дисциплінарного стягнення роботодавець повинен зажадати від працівника, що завинив, письмового пояснення. Якщо працівник не надав такого пояснення у визначений термін, то дисциплінарне стягнення може бути накладене на основі наявних матеріалів. Стягнення оголошується в наказі (розпорядженні) і повідомляється працівникові під розписку.

Якщо протягом року з дня накладання дисциплінарного стягнення працівника не було піддано новому дисциплінарному стягненню, то він вважається таким, що не мав дисциплінарного стягнення. Протягом дії дисциплінарного стягнення заходи заохочення до працівника не застосовуються.

Адміністративна відповідальність накладається на посадових осіб, винних у порушеннях законодавства про охорону праці у вигляді грошового штрафу. Право накладати адміністративні стягнення з причин, зазначених у Законі України «Про охорону праці» мають службові особи Держпраці. Максимальні розміри та види штрафів, що можуть бути

накладені службовими особами Держпраці, визначаються чинним законодавством.

Адміністративній відповідальності підлягають особи, які досягли на момент вчинення адміністративного правопорушення шістнадцятирічного віку.

Матеріальна відповідальність робітників і службовців регламентується КЗпП та іншими нормативними актами, які стосуються цієї відповідальності у трудових відносинах.

Загальними підставами накладення матеріальної відповідальності на працівника є

- наявність прямої дійсної шкоди,
- провина працівника (у формі наміру чи необережності),
- протиправні дії (бездіяльність) працівника,
- наявність причинного зв'язку між винуватим та протиправними діями (бездіяльністю) працівника та заподіяною шкодою.

На працівника може бути накладена відповідальність лише при наявності всіх перелічених умов; відсутність хоча б однієї з них виключає матеріальну відповідальність працівника.

Притягнення працівника до кримінальної, адміністративної і дисциплінарної відповідальності за дії, якими нанесена шкода, не звільнює його від матеріальної відповідальності.

При наявності в діях працівника, яким порушені правила охорони праці, ознак кримінального злочину, на нього може бути покладена повна матеріальна відповідальність, а при відсутності таких ознак на нього покладається відповідальність в межах його середнього місячного заробітку.

Неповнолітні особи є повноправною стороною трудової угоди і повинні нести майнову відповідальність за шкоду, яка заподіяна з їх вини, нарівні з усім робітниками та службовцями без притягнення до процесу відшкодування шкоди їх батьків (опікунів) чи осіб, що їх замінюють.

Кримінальна відповідальність за порушення правил охорони праці передбачена ст.ст. 271 – 275 КК України, що об'єднані в розділ X “Злочини проти безпеки виробництва”.

Кримінальна відповідальність настає не за будь-яке порушення, а за порушення вимог законів та інших нормативно-правових актів про охорону праці, якщо це порушення створило загрозу загибелі людей чи настання інших тяжких наслідків, або заподіяло шкоду здоров'ю потерпілого чи спричинило загибель людей, або інші тяжкі наслідки.

Порушення вимог законодавчих та інших нормативно-правових актів, передбачених вищезазначеними статтями Кримінального кодексу України, карається штрафом до п'ятдесяти неоподатковуваних мінімумів доходів громадян або виправними роботами на строк до двох років, або обмеженням волі на строк до п'яти років, або позбавленням волі на строк

до дванадцяти років, з позбавленням права обіймати певні посади чи займатися певною діяльністю настрок до трьох років або без такого.

У разі систематичних порушень нормативних актів про охорону праці, внаслідок чого зростає ризик настання нещасних випадків і професійних захворювань, підприємство у будь-який час за рішенням відповідного робочого органу виконавчої дирекції Фонду соціального страхування від нещасних випадків на основі відповідного подання страхового експерта, який обслуговує це підприємство, може бути віднесено до іншого, більш високого класу професійного ризику виробництва. Цей захід може мати і зворотну дію, але з початку фінансового року.

Запитання для самоперевірки другої теми

1. Перелічіть загальні закони, що визначають основні положення про охорону праці в Україні.

2. Назвіть основні спеціальні законодавчі акти в галузі охорони праці.

3. Дайте визначення державних нормативних актів про охорону праці.

4. Поясніть, чим міжгалузеві ДНАОП відрізняються від галузевих?

5. Поясніть, чому Кодекс законів про працю України (КЗпП) є основним законом національного трудового законодавства?

6. Наведіть особливості укладання та функціонування колективного договору.

7. Проаналізуйте особливості трудового договору та його види.

8. Перелічіть та охарактеризуйте основні нормативні акти про охорону праці, що діють у межах підприємства.

9. Дайте визначення інструкції з охорони праці та назвіть основні її види.

10. Поясніть, чим відрізняються інструкції, що належать до державних міжгалузевих нормативних актів про охорону праці, від примірних інструкцій та інструкцій, що діють на підприємстві?

11. Охарактеризуйте процедуру розробки та перегляду інструкцій з охорони праці.

12. З'ясуйте особливості дисциплінарної відповідальності за порушення законодавства про охорону праці.

13. Визначте специфіку накладання адміністративної відповідальності за порушення законодавства про охорону праці.

14. Поясніть, які особи можуть нести матеріальну відповідальність за порушення законодавства про охорону праці?

15. Охарактеризуйте особливості настання кримінальної відповідальності за порушення законодавства про охорону праці.

Тема 3. Основи фізіології та гігієни праці

Праця людини є функціональним процесом, в якому використовуються фізіологічні та психологічні якості працівника.

У процесі праці відбувається функціональне напруження людини, яке зумовлене двома видами навантажень:

1) **м'язові навантаження**, які визначаються робочою позою, характером робочих рухів, напруженням фізіологічних функцій тих органів, які задіяні при виконанні робіт стоячи або сидячи.

2) **нервові навантаження** зумовлені напругою уваги, пам'яті, сенсорного апарату, активізацією процесів мислення та емоційної сфери.

Залежно від співвідношення м'язових і нервових навантажень праця поділяється на фізичну, з перевагою м'язових навантажень, і розумову, з перевагою навантажень на кору головного мозку, пов'язаних із вищими психічними функціями.

Цей поділ є умовним, тому що будь-яка праця містить у собі зазначені компоненти і являє собою єдиний нервово-м'язовий процес. **Фізична праця** відрізняється великими витратами енергії, швидким стомленням та відносно низькою продуктивністю.

За величиною загальних енерговитрат організму фізичні роботи поділяються на легкі (Iа, Iб), середньої важкості (IIа, IIб) та важкі (III).

До **категорії Iа** належать роботи, які виконуються сидячи та не потребують фізичного напруження (професії сфери управління, швейного і годинникового виробництва та ін.). До **категорії Iб** належать роботи, які виконуються сидячи, стоячи або пов'язані з ходінням та супроводжуються деяким фізичним напруженням (низка професій на підприємствах зв'язку, контролери, майстри та ін.).

До **категорії IIа** належать роботи, які пов'язані з постійним ходінням, переміщенням дрібних (до 1 кг) виробів чи предметів у положенні стоячи або сидячи, і потребують певного фізичного напруження (низка професій упрядильно-ткацькому виробництві, механоскладальних цехах та ін.). До **категорії IIб** належать роботи, які виконуються стоячи, пов'язані з ходінням, переміщенням невеликих (до 10 кг) вантажів, та супроводжуються помірним фізичним напруженням (низка професій машинобудування, металургії та ін.).

До **категорії III** належать роботи, які пов'язані з постійними переміщеннями, перенесенням значних (понад 10 кг) вантажів, і потребують великих фізичних зусиль (низка професій з виконанням ручних операцій металургійних, машинобудівних, гірничо-видобувних підприємств).

У сфері матеріального виробництва працівники здійснюють трудову діяльність із переважною часткою фізичної праці. У сфері управління, надання послуг, виробництва ідеологічної та науково-технічної продукції працівники здійснюють трудову діяльність із переважною часткою розумової праці.

Важливою ознакою розумової праці є те, що результатами діяльності працівників є не матеріальні речі, а плани, програми, ідеї, проекти, управлінські рішення, інформація, послуги тощо.

Розумова праця людини визначається, в основному, участю в трудовому процесі центральної нервової системи та органів чуття. Розумова праця дуже тісно пов'язана з роботою аналізаторів, впершу чергу, зорового та слухового. Порівняно з фізичною працею при окремих видах розумової праці (робота конструкторів, операторів ЕОМ, учнів та вчителів тощо) напруженість органів чуття зростає в 5...10 разів. На відміну від фізичної, розумова праця супроводжується меншими витратами енергетичних запасів, але це не свідчить про її легкість. Основним працюючим органом під час такого виду праці виступає мозок.

Для розумової праці характерні: велика кількість стресів, мала рухливість, вимушена статична поза — все це зумовлює застійні явища у м'язах ніг, органах черевної порожнини і малого тазу, погіршення постачання мозку киснем, зростання потреби в глюкозі. При розумовій праці погіршується робота органів зору — знижується стійкість ясного бачення, гострота зору, адаптаційна можливість ока.

Розумовій праці властивий найбільший ступінь зосередження уваги — всередньому у 5...10 разів вищий ніж при фізичній праці. Завершення робочого дня зовсім не перериває процесу розумової діяльності. Розвивається особливий стан організму — втома, що з часом може перетворитися на перевтому. Все це призводить до порушення нормального фізіологічного функціонування організму.

При розумовій праці мають місце зсуви в вегетативних функціях людини: підвищення кров'яного тиску, зміни електрокардіограми, вентиляції легень і живлення кисню, підвищення температури тіла.

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**— це динамічний процес пристосування організму та його органів до мінливих умов зовнішнього середовища.

Адаптація людини до трудової діяльності здійснюється в кілька етапів: первинна адаптація, період стабілізації, можлива дезадаптація, вторинна адаптація, вікове зниження адаптивних можливостей. Процес адаптації є безперервним, але він активізується, коли в системі «суб'єкт праці - професійне середовище» виникає незгодженість. У процесі адаптації можна виділити три періоду: адаптивне напруження, стабілізація, адаптивне виснаження. Ці періоди відображають співвідношення стану енергетичних, інформаційних, поведінкових ресурсів суб'єкта праці і вимог виробничого середовища.

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

Фізіологічна адаптація— це сукупність фізіологічних реакцій, направлених на збереження відносної постійності внутрішнього середовища організму (гомеостазу) при зміні умов зовнішнього середовища гомеостаз (від грецького *homios* – подібний, однаковий; *stasis* – стан) – 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 рівновагу організму у відповідності до змін зовнішнього середовища.

Суть механізму адаптації полягає у змінах меж чутливості аналізаторів, розширенні діапазону фізіологічних резервів організму та змін у певних межах параметрів фізіологічних функцій. Межі змін залежать від реактивності організму, та його початкового функціонального стану (віку, полу, тренуваності тощо). Процес адаптації до екстремальних умов проходить у декілька стадій або фаз: спочатку спостерігається порушення функцій (декомпенсація), потім неповне пристосування (стадія активного пошуку організмом стійких станів, що відповідають новим умовам середовища), фаза стійкого пристосування при якій підвищується стійкість та працездатність організму, збільшуються його резервні можливості, зменшуються захворюваність і травматизм, і, на кінець, стадія виснаження (втоми), яка характеризується порушеннями окремих функцій організму. Коливання умов середовища, в яких відбувається фізіологічна адаптація, має певну межу, характерну для кожного організму. І якщо працівник потрапляє в умови, коли інтенсивність або тривалість впливу чинників виробничого середовища переважає можливості адаптації, то настають паталогічні зміни у функціях систем організму, що призводить до захворювання.

Психічна адаптація— це процес встановлення оптимальної відповідності особистості до оточуючого середовища в процесі діяльності. 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.

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

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.

Стан втоми, як правило, супроводжується відчуттям стомленості — суб'єктивним вираженням процесів, які відбуваються в організмі при втомі.

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.

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.

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, припускається помилок та неузгодженості в роботі; у нього знижується відчуття небезпеки. Крім того, перевтома супроводжується хронічною гіпоксією, порушенням нервової діяльності. Проявами перевтоми є головний біль, підвищена стомлюваність, дратівливість, нервозність, порушення сну, а також такі захворювання як вегетосудинна дистонія, артеріальна гіпертонія, виразкова хвороба, ішемічна хвороба серця, інші професійні захворювання.

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, свідомої регулювати; посилення мимовільної уваги до побічних подразників, які відволікають працівника від трудового процесу; погіршення запам'ятовування 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. 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.

Нервові 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. Неприятливі порушення в організмі працівника часто не ліквідуються повністю, а акумулюються, переходячи в хронічну втому, або перетворюються на різні захворювання. Найбільш поширеними захворюваннями працівників розумової праці є неврози, гіпертонія, атеросклероз, виразкові хвороби, інфаркти та інсульт. Втома породжує у працівника стан, який призводить до помилок в роботі, небезпечних ситуацій і нещасних випадків.

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 щодо запобігання 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 перетворення 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 опорно-рухового та опорно-рухового апарату, зменшення гіподинамії, підсилення мозкового кровообігу, оптимізацію розумової діяльності.

Людина, що працює, проводить на виробництві значну частину свого життя. Тому для її нормальної життєдіяльності в умовах

виробництвотреба створити санітарні умови, які б дали змогу їй плідно працювати неперевтомлюючись та зберігаючи своє здоров'я. Для цього треба, щобенергетичні витрати під час праці компенсувалася відпочинком та умовами оточуючого виробничого середовища.

Ці умови створюються забезпеченням для працюючого:

- 1) зручного робочого місця;
- 2) чистого повітря, необхідного для нормальної життєдіяльності;
- 3) захисту від дії шкідливих речовин та випромінювань, що можуть потрапити в робочу зону;
- 4) нормованої освітленості;
- 5) захисту від шуму та вібрацій;
- 6) засобами безпеки при роботі з травмонебезпечним обладнанням;
- 7) робочим одягом та різними засобами індивідуального захисту;
- 8) побутовими приміщеннями та спеціальними службами, що призначені створювати безпечні та нормальні санітарні умови праці;
- 9) медичного обслуговування та санітарно-профілактичними заходами, що призначені для збереження здоров'я.

Санітарні вимоги до забруднення повітря робочої зони, випромінювань, освітленості, забезпечення спецодягом та засобами індивідуального захисту, забезпечення побутовими приміщеннями та спеціальними службами, що створюють нормальні умови для праці та інші відомості наводяться в ДНАОП, ДСТУ, ГОСТ ССБТ, санітарних нормах і правилах, будівельних нормах і правилах та інших нормативних документах, що обов'язкові для виконання всіма підприємствами, установами та організаціями України.

В процесі праці формуються специфічні для кожного виду виробництва умови праці. Вони визначаються: характером виробничого процесу, нервово-психічним станом; напругою м'язів робітника; атакож виробничими обставинами під час роботи, які впливають на його здоров'я, нервово-м'язову та психічну діяльність.

Складовими виробничих обставин є: організаційні форми виробничих процесів; прийнятий регламент; темп і ритм роботи; режим праці і відпочинку; санітарно-гігієнічні умови у виробничому приміщенні та на робочому місці; умови, які забезпечують безперебійну високопродуктивну працю (організація робочих місць, виробничий інструктаж та ін.); форми керування виробничим процесом; соціальний мікроклімат у виробничому колективі.

Несприятливі умови праці примушують організм людини витрачати енергію на переборювання впливу шкідливих факторів. Внаслідок цього зростає втома організму, що підвищує ймовірність нещасного випадку, оскільки зморений організм не може з необхідною

ефективністю реагувати на зміни, що відбуваються навкруги, навіть якщо ці зміни безпечні для нього.

Дія несприятливих умов праці може бути також причиною захворювань робітників - професійних чи виробничих зумовлених.

Гігієнічна класифікація праці необхідна для оцінки конкретних умов та характеру праці на робочих місцях. На основі такої оцінки приймаються рішення, спрямовані на запобігання або максимальне обмеження впливу несприятливих виробничих чинників.

Оцінка умов праці проводиться на підставі **«Гігієнічної класифікації умов праці за показниками шкідливості та небезпечності чинників виробничого середовища, важкості та напруженості трудового процесу»**. Виходячи з принципів Гігієнічної класифікації, умови праці розподіляються на 4 класи:

1 клас — **оптимальні умови праці**— такі умови, при яких зберігається не лише здоров'я працюючих, а створюються передумови для підтримання високого рівня працездатності.

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

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.

Запитання для самоперевірки третьої теми

1. Поясніть, яким функціональним процесом з точки зору охорони праці є праця людини?

2. Якими видами навантажень зумовлене функціональне напруження людини у процесі праці?
3. Поясніть, чому поділ праці на фізичну та розумову є досить умовним?
4. Наведіть особливості фізичної праці людини.
5. З'ясуйте, на які категорії поділяються фізичні роботи за величиною загальних енерговитрат?
6. Охарактеризуйте специфіку розумової праці.
7. Поясніть, чому для розумової праці характерна велика кількість стресів та погіршується робота органів зору?
8. Поясніть, яку роль відіграє адаптація у трудовому процесі в контексті охорони праці.
9. Наведіть особливості фізіологічної, психологічної та соціальної адаптації до праці.
10. З'ясуйте, чим виражається та коли вважається завершеною професійна адаптація працівника?
11. Дайте визначення поняттю „втома”.
12. Перелічіть, які основні види втоми виділяють в контексті охорони праці?
13. Дайте визначення поняттю „перевтома”.
14. З'ясуйте до чого призводить розвиток втоми та перевтоми?
15. Що є проявами перевтоми?
16. Визначте, що є фізіологічними та психологічними показниками розвитку втоми?
17. Наведіть особливості втоми при розумовій праці.
18. Охарактеризуйте основні методи боротьби та профілактики виробничої втоми працівників.
19. З'ясуйте, на які 4 класи поділяються умови праці згідно „Гігієнічної класифікації умов праці за показниками шкідливості та небезпечності чинників виробничого середовища, важкості та напруженості трудового процесу”?

Тема 4. Шкідливі речовини та радіаційна безпека

Шкідливі речовини — це такі речовини, які при потрапленні в організм людини можуть призвести до погіршення самопочуття, зниження або втрати працездатності, професійних захворювань і навіть летальних наслідків. Їх поділяють на небезпечні хімічні речовини та промисловий (виробничий) пил.

Шляхи надходження шкідливих речовин в організм:

- 1) органи дихання (пари, газо- та пилоподібні речовини);
- 2) шкіра та слизові оболонки (рідкі речовини);

- 3) кишково-шлунковий тракт (рідкі та тверді речовини);
- 4) безпосередньо у кров через відкриті рани.

Шкідливі речовини, що потрапили тим, чи іншим шляхом в організм можуть викликати отруєння (гострі чи хронічні). Гострі отруєння виникають в результаті одноразової дії великих доз шкідливих речовин (чадний газ, метан, сірководень). Хронічні отруєння розвиваються внаслідок тривалої дії на людину невеликих доз шкідливих речовин (свинець, ртуть, марганець, фтор). При хронічному отруєнні шкідливі речовини можуть не лише накопичуватись в організмі (матеріальна кумуляція), але й викликати накопичення функціональних ефектів (функціональна кумуляція).

Ступінь отруєння людини шкідливими речовинами залежить від:

- 1) токсичності шкідливої речовини;
- 2) фізико-хімічних властивостей шкідливої речовини;
- 3) вибіркової дії шкідливої речовини;
- 4) кількості шкідливої речовини;
- 5) часу дії шкідливої речовини;
- 6) шляху проникнення шкідливої речовини;
- 7) температура, вологість і швидкість руху повітря;
- 8) індивідуальних особливостей організму людини;
- 9) інтенсивності м'язового напруження.

У виробничих умовах працівники, як правило, зазнають одночасного впливу кількох шкідливих речовин у тому числі й пилу. При цьому їхня спільна дія може бути взаємопідсиленою, взаємопослабленою чи незалежною. На дію шкідливих речовин впливають також інші шкідливі і небезпечні чинники. Наприклад, підвищена температура і вологість як і значне м'язове напруження, в більшості випадків підсилюють дію шкідливих речовин. Суттєве значення мають індивідуальні особливості людини.

Для робітників, які працюють у шкідливих умовах проводяться обов'язкові попередні (при прийнятті на роботу) та періодичні (один раз на 3, 6, 12 та 24 місяці, залежно від токсичності речовин) медичні огляди.

Залежно від практичного використання небезпечні хімічні речовини можна поділити на:

- 1) промислові отрути — які використовуються у виробництві (розчинники, барвники, ртуть, свинець, ароматичні сполуки тощо);
- 2) отрутохімікати, що використовуються в сільському господарстві для боротьби з бур'янами та гризунами (гербіциди, пестициди);
- 3) лікарські препарати;

- 4) хімічні речовини побуту, які використовуються як харчові добавки, засоби санітарії, особистої гігієни, косметичні засоби;
- 5) хімічна зброя.

За характером впливу на організм людини небезпечні хімічні речовини поділяються на:

- 1) загальнотоксичні, які викликають отруєння всього організму людини або впливають на окремі системи людського організму — викликають подразнення нервової системи, м'язові судороги, порушують структуру ферментів, впливають на кровотворні органи, взаємодіють з гемоглобіном. Ці речовини можуть викликати патологічні зміни певних органів, наприклад, нирок, печінки. До таких речовин належать такі сполуки, як чадний газ, селітра, концентровані розчини кислот чи лугів, ртуть та її солі, кадмій, вуглеводи, спирт, анілін, синильна кислота та її солі, толуол;

- 2) подразнюючі, що викликають подразнення слизових оболонок, очей, шкіри, вражають верхні дихальні шляхи і легені (хлор, аміак, двооксид сірки, сірководень, озон, пари кислот, лугів, оксиди азоту, ароматичні вуглеводні);

- 3) сенсibiliзуючі, які діють як алергени (органічні азобарвники, диметиламіноазбензол та інші антибіотики, альдегіди, розчинники, алкалоїди, формалін, лаки на основі нітро- та нітрозосполук) — підвищують чутливість організму до хімічних речовин (змінюють його реактивну спроможність), а у виробничих умовах призводять до алергійних захворювань;

- 4) канцерогенні (3,4-бензопірен, кам'яновугільна смола, циклічні аміни, азбест, нікель, хром, ароматичні вуглеводні), що викликають розвиток всіх видів злоякісних (ракових) пухлин. Цей процес може бути віддалений від часу дії речовини на роки і навіть на десятиріччя;

- 5) мутагенні (етиленамін, хлоровані вуглеводи, свинець та його сполуки, марганець, нікотин, ртуть та її солі, радіоактивні речовини), які викликають негативні зміни генетичної інформації. Вони здійснюють вплив на статеві клітини, що входять до складу всіх органів і тканин людини.

Під час дії на статеві клітини, мутагенний вплив виявляється у наступних поколіннях (іноді навіть в дуже віддалений термін), викликаючи виникнення вад розвитку і відхилень від нормальної структури та впливаючи на розвиток плоду і післяродовий розвиток й здоров'я нащадків;

- 6) хімічні речовини, що впливають на репродуктивну (відтворення потомства) функцію людини (бензол, свинець, марганець, нікотин, борна кислота, аміак та інші речовини у великих кількостях);

- 7) наркотичні речовини впливають на центральну нервову систему (спирти, ароматичні вуглеводи та ін.).

За вибірковістю дії шкідливі речовини можна поділити на:

1. серцеві — кардіотоксична дія (ліки, рослинні отрути, солі барію, калію, кобальту, кадмію тощо);
2. нервові, які викликають порушення психічної активності, збудженість нервової системи, її виснаження, руйнування нервових тканин (наркотичні засоби, спирти, сірчаний водень, кофеїн, чадний газ, фосфорорганічні сполуки, снодійні ліки та ін.);
3. печінкові, дія яких супроводжується зміною та запаленням тканин печінки (спирти, дихлоретан, чотирихлористий вуглець, альдегіди, феноли, отруйні гриби);
4. ниркові — сполуки важких металів, етиленгліколі, щавлева кислота;
5. кров'яні, які взаємодіють з гемоглобіном крові і гальмують його здатність до приєднання кисню (оксид вуглецю, бензол, сполуки ароматичного ряду, похідні аніліну, анілін, нітроти та ін.);
6. легеневі — оксиди азоту, озон, фосген.

За тривалістю дії шкідливі речовини можна поділити на три групи:

- 1) летальні, що призводять або можуть призвести до смерті (у 5 % випадків) — термін дії до 10 діб;
- 2) тимчасові, що призводять до нудоти, блювоти, набрякання легенів, болю у грудях — термін дії від 2 до 5 діб;
- 3) короточасні — тривалість декілька годин. Призводять до подразнення уносі, ротовій порожнині, головного болю, задухи, загальної слабості, зниження температури.

Найбільш поширеним небезпечним та шкідливим виробничим чинником на багатьох промислових підприємствах являється виробничий пил. З пилом постійно стикаються робітники гірничодобувної промисловості, машинобудування, металургії, текстильної промисловості, сільського господарства тощо.

Концентрація пилу в повітрі в звичайних умовах мешкання людини становить 0,1...0,2 мг/м³. В промислових центрах, де діють великі підприємства, вона не буває нижче 0,5 мг/м³, а на робочих місцях запиленість повітря іноді може сягати 100 мг/м³. При цьому, значення гранично допустимої концентрації для нейтрального пилу, що не має отруйних властивостей, дорівнює 10 мг/м³.

Основні фізико-хімічні властивості пилу: хімічний склад, дисперсність (ступінь подрібнення), будова частинок, розчинність, щільність, питома поверхня, нижня та верхня концентраційна границя вибуховості суміші пилу з повітрям, електричні властивості та ін. Знання

усіх цих показників дає можливість оцінити ступінь небезпечності та шкідливості пилу, його пожежота вибухонебезпечність.

Промисловий пил може бути класифікований за різними ознаками:

1) за походженням — органічний (рослинний, тваринний, штучний пил), неорганічний (мінеральний, металевий пил) та змішаний (присутність часток органічного та неорганічного походження);

2) за способом утворення — дезінтеграційний (подрібнення, нарізання, шліфування і т.п.), димовий (сажа та частки речовини, що горить) та конденсаційний (конденсація в повітрі пари розплавлених металів).

3) за отруючою дією на організм людини — нейтральний (не токсичний для людини пил) та токсичний (отруючий організм людини);

Пил може здійснювати на людину фіброгенну дію, при якій у легенях відбувається розростання сполучних тканин, що порушує нормальну будову та функцію органу.

Вражаюча дія пилу, в основному, визначається дисперсністю частинок пилу, їх формою та твердістю, волокнистістю, питомою поверхнею і т.п. Дисперсний склад характеризує пилові частки за розміром. Для організму людини найбільш небезпечний пил, що складається з часток розміром до 0,015 мкм, тому що погано затримується слизовими оболонками верхніх дихальних шляхів і потрапляє далеко в легеневу тканину. Також має значення форма частинок пилу. Частинки зазубреної колочної форми небезпечніші за сферичні, бо подразнюють шкіру, легеневі тканини та слизові оболонки, даючи змогу просмоктуватися в організм інфекційним мікроорганізмам, що супроводжують пил або знаходяться у повітрі. Це призводить до атрофічних, гіпертрофічних, гнійних, виразкових та інших змін слизових оболонок, бронхів, легень, шкіри; веде до катару верхніх дихальних шляхів, виразковому захворюванню носової перетинки, бронхіту, пневмонії, кон'юнктивіту, дерматиту та інших захворювань.

Довгострокове вдихання пилу, що попадає в легені, викликає таке професійне захворювання, як пневмоконіоз. Найбільш небезпечна його форма — силікоз — розвивається при систематичному вдиханні пилу, що містить вільний двооксид кремнію SiO_2 . Борошняний, зерновий пил та деякі інші можуть спричинити хронічний бронхіт.

Шкідливі речовини, що потрапили в організм людини спричиняють порушення здоров'я лише в тому випадку, коли їхня кількість в повітрі робочої зони перевищує певну граничну для кожної речовини величину.

Робочою зоною вважається простір заввишки 2 м над рівнем підлоги аборобочої площини, на якій розташовані місця постійного або тимчасового знаходження працюючих.

Залежно від ступеню токсичності, фізико-хімічних властивостей, шляхів проникнення в організм, санітарні норми встановлюють гранично допустимі концентрації (ГДК) шкідливих речовин в повітрі робочої зони виробничих приміщень, перевищення яких неприпустиме.

Під гранично допустимою концентрацією (ГДК) шкідливої речовини у повітрі робочої зони розуміють таку максимальну концентрацію шкідливої речовини в повітрі робочої зони, яка при щоденній (крім вихідних днів) роботі протягом 8 годин чи іншої тривалості (але не більше 40 годин на тиждень) не призводить до зниження працездатності і захворювання як в період трудової діяльності, так і в наступний період життя, а також не справляє несприятливого впливу на здоров'я нащадків. У державних стандартах наведено більше 700 речовин, для яких встановлені значення ГДК.

Для деяких речовин, що досить часто потрапляють у повітря виробничих приміщень, встановлюються так звані середньогодинні допустимі концентрації.

За величиною ГДК в повітрі робочої зони шкідливі речовини поділяються на чотири класи небезпеки:

I клас — речовини надзвичайно небезпечні, ГДК менше 0,1 мг/м³ (свинець, ртуть, озон, нікель та ін.);

II клас — речовини високонебезпечні, ГДК 0,1...1,0 мг/м³ (сірчана і соляна кислоти, хлор, їдкі луги, ангідрид сірчаний, фенол, дибутилфтолат);

III клас — речовини помірно небезпечні, ГДК 1,1...10,0 мг/м³ (толуол, метиловий спирт, оцтова кислота, вінілацетат, ксилол, алюміній, оксиди азоту, масла мінеральні нафтові, азбестовий пил та ін.);

IV клас — речовини малонебезпечні, ГДК більше 10,0 мг/м³ (аміак, бензин, ацетон, гас, оксид вуглецю, спирт етиловий, уайтспірит, борошняний, паперовий, вовняний, пуховий, льняний, цементний пил).

Періодичність контролю стану повітряного середовища визначається класом небезпеки шкідливих речовин, їх кількістю, ступенем небезпеки ураження працюючих тощо. Контроль (вимірювання) може проводитись неперервно, періодично протягом зміни, щоденно, щомісячно.

Неперервний контроль із сигналізацією (перевищення ГДК) повинен бути забезпечений, якщо в повітря виробничих приміщень можуть потрапити речовини гостронаправленої дії.

До загальних заходів та засобів попередження забруднення повітряного середовища на виробництві та захисту працюючих належать:

1) вилучення шкідливих речовин у технологічних процесах, заміна шкідливих речовин менш шкідливими і т.п. Наприклад, свинцеві

білилазамінені на цинкові, метиловий спирт — іншими спиртами, органічні розчинники для знежирювання — миючими розчинами на основі води;

2) удосконалення технологічних процесів та устаткування (застосування замкнених технологічних циклів, неперервних технологічних процесів, мокрих способів переробки пиломатеріалів, заміна твердого пального нарізкою або газове тощо);

3) автоматизація і дистанційне керування технологічними процесами, прямих можливий безпосередній контакт працюючих з шкідливими речовинами;

4) запобігання проникненню шкідливих речовин у повітря робочої зони зарахунок герметизації обладнання, устаткування, ущільнення з'єднань, люків та отворів, робота технологічного устаткування під розрідженням;

5) видалення шкідливих речовин, що потрапляють в повітря робочої зони, за рахунок вентиляції, аспірації або очищення і нормалізації повітря за допомогою кондиціонерів;

6) нормальне функціонування систем опалення, загальнообмінної вентиляції, кондиціонування повітря, очистки викидів у атмосферу;

7) попередні та періодичні медичні огляди робітників, що працюють у шкідливих умовах, профілактичне харчування, дотримання правил особистої гігієни;

8) контроль за вмістом шкідливих речовин у повітрі робочої зони;

9) використання засобів індивідуального захисту.

Особливі вимоги висуваються до приміщень, де проводяться роботи з шкідливими речовинами, що пилять. Так підлога, стіни, стеля повинні бути гладкими, легко митися. В цехах, де виділяється пил, регулярно роблять вологе або вакуумне прибирання.

У приміщеннях, де не можна створити нормальні умови мікроклімату, застосовують засоби індивідуального захисту (ЗІЗ). Всі ЗІЗ в залежності від призначення поділяються на такі класи: ізолюючі костюми, засоби захисту органів дихання, одяг спеціальний захисний, засоби захисту ніг, засоби захисту рук, засоби захисту голови, засоби захисту обличчя, засоби захисту очей, засоби захисту слухових органів, засоби захисту від падіння з висоти та інші запобіжні засоби, захисні дерматологічні засоби, засоби захисту комплексні.

Ефективне застосування ЗІЗ залежить від їх правильного вибору і умов експлуатації. При виборі необхідно враховувати конкретні умови виробництва, вид та тривалість впливу шкідливого фактору, а також індивідуальні особливості людини. Тільки правильне застосування

ЗІЗ може максимально захистити працюючого. Для цього працівники повинні бути ознайомлені з асортиментом та призначенням ЗІЗ.

Для роботи з отруйними і забрудненими речовинами користуються спецодягом — комбінезонами, халатами, фартухами та ін.; для захисту від кислот та лугів — гумовим взуттям та рукавичками. Для захисту шкіри, рук, обличчя, шиї застосовують захисні креми та пасти: антиоксидантні, водостійкі, жиростійкі. Очі від можливих опіків та аерозолів захищають окулярами з герметичною оправою, масками, шоломами.

До засобів індивідуального захисту органів дихання (ЗІЗОД) належать респіратори, промислові протигази та ізолюючі дихальні апарати, які застосовуються для захисту від шкідливих речовин (аерозолів, газів, пари), що знаходяться в оточуючому повітрі.

За принципом дії ЗІЗОД поділяються на фільтруючі (застосовуються при наявності у повітрі вільного кисню не менше 18 % і обмеженого вмісту шкідливих речовин) та ізолюючі (при недостатньому для дихання вмісту в повітрі кисню та необмеженої кількості шкідливих речовин).

За призначенням фільтруючі ЗІЗОД поділяються на:

1. протипилові — для захисту від аерозолів (респіратори ШБ-1, "Лепесток", "Кама", "Снежок", У-2К, РП-К, "Астра-2", Ф-62Ш, РПА та ін.);
2. протигазові — для захисту від газопароподібних шкідливих речовин (респіратори РПГ-67А, РПГ-67В, РПГ-67КД, протигази марок А, В, КД, Г, Е, СО, М, БКФ та ін.);
3. газопилозахисні — для захисту від парогазоподібних та аерозольних шкідливих речовин одночасно (респіратор фільтруючий газопилозахисний РУ-60М, "Снежок ГП", "Лепесток-Г");
4. ізолюючі апарати — бувають шлангові та автономні. Ізолюючі шлангові апарати призначені для роботи в атмосфері, що містить менше ніж 18 % кисню.

Вони мають довгий шланг, по якому подається повітря для дихання із чистої зони. Недоліки в тому, що дихальний шланг заважає працювати, не дає змогу вільно рухатися (протигаз шланговий ПШ-1 без примусової подачі повітря, довжина шлангу 10 м; ПШ-2 з повітродувкою — забезпечує працю двох осіб одночасно, довжина шлангів 20 м; респіратор для малярів РМП-62; пневмошоломи ЛІЗ-4, ЛІЗ-5, МІОТ-49 — працюють від компресорної повітряної лінії). Ізолюючі автономні дихальні апарати працюють від автономного хімічного джерела кисню або від балонів з повітрям чи дихальною сумішшю.

Вони призначені для виконання рятувальних робіт або евакуації людей із загазованої зони (ШСМ-1, респіратор РВЛ-1, "Урал-7", Р-30, дихальний апарат АСВ-2).

Іонізуюче випромінювання — це таке випромінювання, взаємодія якого із середовищем призводить до утворення електричних зарядів різних знаків (іонів). Воно має високу енергію та властивість руйнувати біологічні об'єкти.

Основні види іонізуючого випромінювання:

1) **Корпускулярне випромінювання** — потік частинок, що утворюються при ядерних перетвореннях (α - і β -частинки, протони, нейтрони):

а) Альфа (α)-випромінювання — це потік позитивно заряджених частинок (ядер гелію), які рухаються зі швидкістю до 20 000 км/с. Вони затримуються аркушем паперу, практично не здатні проникати крізь шкіряний покрив. Тому α -частинки не несуть серйозної небезпеки доти, доки вони не потраплять всередину організму через відкриту рану або через кишково-шлунковий тракт разом із їжею. Довжина пробігу α -частинки у повітрі — до 11 см, в біологічних тканинах — до 40 мкм;

б) Бетта (β)-випромінювання — це потік електронів чи позитронів, що рухаються зі швидкістю, близькою до швидкості світла (до 250 000 км/с). Довжина пробігу β -частинки у повітрі — до 10 м, у живій тканині — до 3 см;

2) **Фотонне випромінювання** — потік електромагнітних коливань високих і надзвичайно високих енергій, що рухаються зі швидкістю світла (у вакуумі близько 300 000 км/с) (гамма, рентгенівські та ультрафіолетові промені):

а) Гамма (γ)-випромінювання виникають при збудженні ядер атомів або елементарних частинок. Джерелом γ -випромінювання є ядерні вибухи, розпад ядер радіоактивних речовин, вони утворюються також при проходженні швидких заряджених частинок крізь речовину. Це випромінювання може іонізувати різні речовини, а також характеризується великою проникаючою здатністю — тисячі метрів у повітрі. γ -випромінювання використовують в гамма-дефектоскопії та автоматичній, в медицині для стерилізації приміщень і апаратури, для передпосівного опромінювання насіння, знищення комах-шкідників, опромінювання харчових продуктів, щоб продовжити строки зберігання;

б) Рентгенівське випромінювання виникає в результаті зміни стану енергії електронів, що знаходяться на внутрішніх оболонках атомів. Воно є сукупністю гальмівного та характеристичного випромінювання.

Джерела іонізуючих випромінювань:

1) природні (космічні промені, радіоактивні речовини природного походження у воді, земній корі та повітрі);

2) штучні (ядерні вибухи, атомні електростанції та дослідницькі ядерні реактори, прискорювачі заряджених часток, радіоактивні відходи, рентгенівські апарати, прилади засобів зв'язку високої напруги, штучні ізотопи).

Способи опромінення людини:

1. зовнішній — радіоактивні речовини знаходяться поза організмом людини;

2. внутрішній — радіоактивні речовини знаходяться у повітрі, яким дихає людина, або у їжі чи воді, і потрапляють всередину організму через органи дихання, шкіру та кишково-шлунковий тракт.

Основні характеристики іонізуючого випромінювання:

1) іонізуюча спроможність випромінювання визначається питомою іонізацією, тобто числом пар іонів, що утворюються в одиниці об'єму, одиниці маси середовища або одиниці довжини шляху (найбільша у α -випромінювання, у β — в 100 разів менша, а у γ — в 1000 раз менша ніж у α);

2) проникаюча спроможність випромінювання визначається довжиною пробігу у середовищі, тобто шляхом, пройденим часткою в речовині до її повної зупинки (найбільша — у γ -випромінювання, найменша — у α).

Дози іонізуючого випромінювання (міра дії):

1. експозиційна доза характеризує іонізуючу спроможність випромінювання у повітрі. Одиницею вимірювання експозиційної дози є кулон на 1 кг (Кл/кг). Позасистемна одиниця рентген (Р) ($1 \text{ Р} = 2,58 \cdot 10^{-4} \text{ Кл/кг}$, $1 \text{ мкР} = 10^{-6} \text{ Р}$, $1 \text{ мР} = 10^{-3} \text{ Р}$);

2. поглинута доза характеризує енергію іонізуючого випромінювання, що поглинається одиницею маси опромінюваної речовини. Вимірюється в греях ($1 \text{ Гр} = 1 \text{ Дж/кг}$) або в позасистемних одиницях радах ($1 \text{ Гр} = 100 \text{ рад}$);

3. еквівалентна доза визначає біологічний вплив різних видів іонізуючого випромінювання на організм людини та служить для оцінки радіаційної небезпеки цих видів випромінювань. У системі СІ одиницею вимірювання еквівалентної дози є зіверт (Зв) ($1 \text{ Зв} = 1 \text{ Дж/кг}$, $1 \text{ Зв} = 100 \text{ Р}$, $1 \text{ Зв} = 1 \text{ Гр}$), позасистемною одиницею є бер ($1 \text{ Зв} = 100 \text{ бер}$).

Величина дози, яку отримує людина, залежить від виду випромінювання, енергії його частинок, щільності потоку та тривалості дії.

Поглинута та експозиційна дози випромінювання, що належать до одиниці часу, визначають потужність доз (рівень радіації).

Рівень радіації характеризує ступінь забруднення місцевості та вказує, яку дозу може одержати людина, перебуваючи на забрудненій території, за певний проміжок часу.

Одиницею вимірювання рівня радіації є рентген, рад та бер за одну годину.

У результаті дії іонізуючого випромінювання на організм людини в тканинах можуть виникати складні фізичні, хімічні та біологічні процеси. При цьому порушується нормальне протікання біохімічних реакцій та обмін речовин в організмі.

У залежності від поглинутої дози випромінювання та індивідуальних особливостей організму викликані зміни можуть носити зворотний або незворотний характер.

При незначних дозах опромінення вражені тканини відновлюються.

Тривалий вплив доз, які перевищують гранично допустимі межі, може викликати незворотні зміни в окремих органах або у всьому організмі й виразитися в хронічній формі променевої хвороби.

Віддаленими наслідками променевого враження можуть бути променеві катаракти, злоякісні пухлини.

Ефект дії іонізуючого випромінювання зумовлений не кількістю енергії поглинутої об'єктом, що опромінюється, а формою, в якій ця енергія передається.

Особливості дії іонізуючого випромінювання на організм людини:

- 1) органи чуття не реагують на випромінювання;
- 2) висока руйнівна ефективність поглинутої енергії іонізуючого випромінювання— навіть дуже мала його кількість може спричинити глибокі біологічні зміни в організмі;
- 3) наявність прихованого (інкубаційного) періоду проявлення впливу іонізуючого випромінювання (період уявного благополуччя). Він може бути досить довгим при опроміненнях у малих дозах;
- 4) вплив малих дози іонізуючого випромінювання може підсумовуватись і накопичуватись в організмі (кумулятивний ефект);
- 5) іонізуюче випромінювання негативно впливає не лише на дану людину, а й на її майбутніх нащадків (генетичний ефект);
- 6) ступінь впливу іонізуючого випромінювання залежить від індивідуальних особливостей організму людини;
- 7) при одній і тій самій дозі випромінювання у дітей вражається більше клітин, ніж у дорослих, тому що у дітей всі клітини перебувають у стадії поділу;
- 8) наслідки опромінення істотно залежать від його дози та частоти. Одноразова дія іонізуючого випромінювання великої дози викликає більше зміни в організмі людини, ніж його фракціонована дія;

9) різні органи організму людини мають різну чутливість до випромінювання.

Найсильнішого негативного впливу зазнають клітини червоногокiсткового мозку, щитовидна залоза, легені, молочні залози, статеві органи, печінка, нирки, селезінка, очі, тобто органи, клітини яких мають високий рівень поділу.

Внаслідок дії радіації відбувається гальмування функцій кровотворних органів, звуження судин, розлад шлунково-кишкового тракту, імунної системи організму.

Тривалий вплив іонізуючого випромінювання в дозах, що перевищують гранично допустимі, може викликати порушення сну, погіршення апетиту, сухість шкіри, розлади органів травлення, порушення обміну речовин, змін в серцево-судинній системі, руйнування кровоносних судин, крововиливи в судинах мозку та серцевому м'язі, випадання волосся, катаракта, порушення діяльності статевих органів, генетичні порушення.

Одноразове опромінення сім'яників при дозі лише 0,1 Гр (10 рад) призводить до тимчасової стерильності чоловіків, доза понад 2 Гр (200 рад) може призвести до сталої стерильності (чи на довгі роки). Яєчники менш чутливі, а ледози понад 3 Гр (300 рад) можуть призвести до безпліддя. Для цих органів сумарна доза, отримана за кілька разів, більш небезпечна, ніж одноразова, на відміну від інших органів людини. Очі людини вражаються при дозах 2...5 Гр (200...500 рад).

Встановлено, що професійне опромінення із сумарною дозою 0,5...2 Гр (50...200 рад), отримане протягом 10...20 років, призводить до помутніння кришталика.

Небезпека радіоактивних елементів для людини визначається здатністю організму поглинати та накопичувати ці елементи. Тому при потраплянні радіоактивних речовин усередину організму вражаються ті органи та тканини, у яких відкладаються ті чи інші ізотопи: йод — у щитовидній залозі; стронцій — у кістках; уран і плутоній — у нирках, товстому кишечнику, печінці; цезій — у м'язовій тканині; натрій поширюється по всьому організму.

Ступінь небезпеки залежить від швидкості виведення радіоактивних речовин з організму людини. Більша частина людських органів є мало чутливою до дії радіації. Так, нирки витримують сумарну дозу приблизно 23 Гр (2300 рад), отриману протягом п'яти тижнів, сечовий міхур — 55 Гр (5500 рад) за один місяць, печінка — 40 Гр (400 рад) за місяць. Ймовірність захворіти на рак знаходиться в прямій залежності від дози опромінення. Перше місце серед онкологічних захворювань займають лейкози. Їх дія, що веде до загибелі людей, виявляється приблизно через 10 років після опромінення.

Ефекти, викликані дією іонізуючих випромінювань, систематизуються за видами ушкоджень і часом прояву.

За видами ушкоджень їх поділяють на три групи: соматичні, соматико-стохастичні (випадкові) та генетичні.

З часом прояву виділяють дві групи — ранні (гострі) та пізні. Ранні ураження бувають тільки соматичні. Це призводить до смерті або променевої хвороби. Постачальником радіоактивних часток є в основному ізотопи, що мають коротку тривалість життя, γ -випромінювання, потік нейтронів.

Радіаційні ураження можуть бути загальними та місцевими (променеві опіки шкіри, слизових оболонок і т.п.)

Існують порогові значення дози опромінення. За одноразової рівномірної дії γ -випромінювання на все тіло з дозою до 25 рад суттєві зміни у стані здоров'я людини не настають. При дозі у 25...50 рад мають місце тимчасові зміни складу крові, які відносно швидко зникають. При дозах 50...100 рад виникає почуття втоми, порушується нормальний стан працездатності, помірні зміни складу крові, у 10 % опромінених спостерігається блювання. При більших дозах виникає променева хвороба.

Гостра форма променевої хвороби виникає в результаті опромінення великими дозами за короткий проміжок часу. При дозах порядку тисяч рад ураження організму може бути миттєвим.

Хронічна форма розвивається в результаті тривалого опромінення дозами, що перевищують ліміти дози. Більш віддаленими наслідками променевого ураження можуть бути променеві катаракти, злоякісні пухлини та ін.

Форми променевої хвороби:

1) I ступеня (легкого) — при сумарній дозі опромінення 100...200 рад. Прихований період 2...3 тижні. Після цього виникає нездужання, слабкість, головний біль, нудота, блювання, зменшення лейкоцитів в крові;

2) II ступеня (середньої важкості) — при сумарній дозі опромінення 200...400 рад. Прихований період близько 1 тижня. Симптоми: важке нездужання, сильний головний біль, часте блювання, розлади функцій нервової системи, кількість лейкоцитів зменшується на половину від норми, з'являються підшкірні крововиливи. Смерть настає у 20 % випадків через 2...6 тижнів після опромінення;

3) III ступеня (важкого) — при сумарній дозі опромінення 400...600 рад. Прихований період до декількох діб. Симптоми: значні порушення функцій організму, сильні блювота, пронос, нестерпний головний біль, втрата свідомості, різке збудження, крововиливи в шкіру та слизові оболонки, різко зменшується кількість лейкоцитів. Смертність — до 50 % протягом 1 місяця;

4) IV ступеня (вкрай важка форма) — при сумарній дозі понад 600 рад. Прихований період до декількох годин. Руйнування клітин червоногокісткового мозку, крововиливи у шлунково-кишковий тракт. Безповноцінного лікування смерть настає у понад 80 % протягом першого тижня.

При дозах опромінення 1000...5000 рад опромінена людина помирає через 1...2 тижні від крововиливу у шлунково-кишковий тракт.

Надзвичайно велика доза в 10 000 рад викликає настільки серйозні ураження, що смерть, як правило, настає протягом кількох годин або діб.

Якщо доза опромінення перевищує 100 000 рад, людина може загинути під час опромінення — „смерть під променем”.

Основними документами, якими регламентується радіаційна безпека в Україні, є Норми радіаційної безпеки (НРБ) України (НРБУ-97) та Основні санітарні правила роботи з радіоактивними та іншими іонізуючими речовинами ОСП-72/87.

У НРБУ-97 наведено систему дозових меж та їх застосування, а також зазначено три категорії людей, які можуть зазнати опромінення:

1. **категорія А** — персонал, який безпосередньо працює з радіоактивними речовинами (НРБ — до 5 бер/рік);

2. **категорія Б** — особи, що безпосередньо не працюють із радіоактивними речовинами, але за умови розміщення їх на робочих місцях або місцях проживання можуть потрапити під дію опромінення (НРБ — до 0,5 бер/рік);

3. **категорія В** — інше населення країни (НРБ — до 0,2 бер/рік).

Для категорії А введено поняття **гранично допустима доза** (ГДД) — найбільше значення індивідуальної дози за рік, котре при рівномірному впливі протягом 50 років не викликає в стані здоров'я персоналу несприятливих змін, які виявляються сучасними методами.

Для категорії Б — **межа дози** (МД) — це найбільше середнє значення індивідуальної еквівалентної дози за календарний рік, при якому рівномірне опромінення протягом наступних 70 років не може призвести до несприятливих змін у стані здоров'я людей, що можуть бути виявлені сучасними методами.

Межа річного надходження (МРН) — допустимий рівень надходження радіонуклідів в організм людей категорії В — таке надходження радіонуклідів в організм людини протягом року, яке за наступні 70 років створить укритичному органі максимальну еквівалентну дозу.

За ступенем чутливості до іонізуючого випромінювання встановлено 3 групи критичних органів (тканин) організму, опромінення яких спричинює найбільшу шкоду здоров'ю людини:

1) I група — все тіло, статеві органи, червоний кістковий мозок (ГДД=5 бер/рік, МД=0,5 бер/рік);

2) II група — щитовидна залоза, м'язи, жирова тканина, печінка, нирки, селезінка, шлунково-кишковий тракт, легені, кришталик ока (ГДД=15 бер/рік, МД=1,5 бер/рік);

3) III група — кісткова тканина, шкіра, кисті, передпліччя, гомілки, стопи (ГДД=30 бер/рік, МД=3 бер/рік).

Допустима разова доза опромінення для чоловіків становить 2,3 бер, а для жінок — 1,3 бер.

Засоби та заходи захисту від іонізуючих випромінювань підрозділяються на: організаційні, технічні, санітарно-гігієнічні та лікувально-профілактичні.

Організаційні заходи захисту від іонізуючих випромінювань передбачають забезпечення виконання вимог норм радіаційної безпеки. Приміщення, які призначені для роботи з радіоактивними ізотопами повинні бути ізольовані від інших і мати спеціальне оброблення стін, стелі, підлоги.

Відкриті джерела випромінювання і всі предмети, які опромінюються повинні знаходитись в обмеженій зоні, перебування в якій персоналу дозволяється у виняткових випадках, та й то короткочасно. На контейнерах, устаткуванні, дверях приміщень та інших об'єктах наноситься попереджувальний знак радіаційної небезпеки.

На підприємствах складаються та затверджуються інструкції з охорони праці, у яких вказано порядок та правила безпечного проведення робіт. Для проведення робіт необхідно, за можливостю, вибирати якнайменшу достатню кількість ізотопів (захист кількістю). Застосування приладів більшої точності дає можливість використовувати ізотопи, з меншою активністю (захист якістю). Необхідно також організувати дозиметричний контроль та своєчасне збирання і видалення радіоактивних відходів із приміщень у спеціальних контейнерах.

До технічних заходів та засобів захисту від іонізуючого випромінювання належать: застосування автоматизованого устаткування з дистанційним керуванням; використання витяжних шаф, камер, боксів, що оснащені спеціальними маніпуляторами, які копіюють рухи рук людини; встановлення захисних екранів.

Санітарно-гігієнічні заходи захисту від іонізуючого випромінювання передбачають: забезпечення чистоти приміщень, включаючи щоденне вологе прибирання; улаштування припливно-витяжної

вентиляції з щонайменше 5-кратним повітрообміном; дотримання норм особистої гігієни.

До лікувально-профілактичних заходів захисту від іонізуючого випромінювання належать: попередній та періодичні медогляди осіб, які працюють з радіоактивними речовинами; встановлення раціональних режимів праці та відпочинку; використання радіопротекторів — хімічних речовин, що підвищують стійкість організму до іонізуючого опромінення.

Захист працівника від негативного впливу джерела зовнішнього іонізуючого випромінювання досягається шляхом:

1) зниження потужності джерела випромінювання до мінімально необхідної величини (захист кількістю);

2) збільшення відстані між джерелом випромінювання та працівником (захист відстанню);

3) зменшення тривалості роботи в зоні випромінювання (захист часом);

4) встановлення між джерелом випромінювання та працівником захисного екрана (захист екраном).

Захисні екрани мають різну конструкцію і можуть бути стаціонарними, пересувними, розбірними та настільними.

Вибір матеріалу для екрана та його товщини залежить від виду іонізуючого випромінювання, його рівня та тривалості роботи.

Для захисту від α -випромінювання немає необхідності розраховувати товщину екрана, оскільки завдяки малій проникній здатності цього випромінювання шар повітря в кілька сантиметрів, гумові рукавички вже забезпечують достатній захист.

Екран для захисту від β -випромінювання виготовляють із матеріалів з невеликою атомною масою (плексиглас, алюміній, скло) для запобігання утворення гальмівного випромінювання. Досить ефективними є двошарові екрани: з боку джерела випромінювання розташовують матеріал з малою атомною масою товщиною, що дорівнює довжині пробігу β -частинок, а за ним — з більшою атомною масою (для поглинання гальмівного випромінювання).

Для захисту від γ -випромінювання, яке характеризується значною проникною здатністю, застосовуються екрани із матеріалів, що мають велику атомну масу (свинець, чавун, бетон, баритобетон).

При роботі з радіоактивними речовинами важливе значення має застосування засобів індивідуального захисту (ЗІЗ), які запобігають потраплянню радіоактивних забруднень на шкіру та всередину організму, а також захищають від α - та, при можливості, від β -випромінювань.

До ЗІЗ від іонізуючих випромінювань належать: халати, костюми, пневмокостюми, шапочки, гумові рукавички, тапочки, бахали, засоби захисту органів дихання та ін.

Застосування тих чи інших ЗІЗ залежить від виду і класу робіт. Так приремонтних і аварійних роботах застосовуються ЗІЗ короткочасного використання — ізолювальні костюми (пневмокостюми) шлангові чи з автономним джерелом живлення повітрям.

Запитання для самоперевірки четвертої теми

1. Дайте визначення поняттю „шкідливі речовини”.
2. Перелічіть основні шляхи надходження шкідливих речовин в організм людини.
3. Поясніть, чим гострі отруєння відрізняється від хронічних?
4. З’ясуйте, від чого залежить ступінь отруєння людини шкідливими речовинами?
5. Яка спільна дія шкідливих речовин може бути у виробничих умовах на працівників?
6. Визначте, які медичні огляди проводяться обов’язково для робітників, які працюють у шкідливих умовах?
7. Поясніть, на які види поділяються небезпечні хімічні речовини залежно від практичного використання?
8. З’ясуйте, на які види поділяються небезпечні хімічні речовини за характером впливу на організм людини?
9. Визначте, на які види поділяються шкідливі речовини за вибірковою дією?
10. Поясніть, на які групи можна поділити шкідливі речовини за тривалістю дії?
11. Дайте визначення поняттю „виробничий пил”.
12. Охарактеризуйте основні фізико-хімічні властивості пилу.
13. За якими ознаками може бути класифікований промисловий пил?
14. Поясніть, чим визначається вражаюча дія пилу?
15. Що таке пневмоконіоз та силікоз?
16. Дайте визначення поняттю „робоча зона”.
17. Дайте визначення поняттю „гранично допустима концентрація (ГДК) шкідливих речовин в повітрі робочої зони виробничих приміщень”.
18. З’ясуйте, якою залежністю визначається можливість перебування людини в робочій зоні, у повітрі або воді якої одночасно знаходяться декілька шкідливих речовин односпрямованої дії, близьких по хімічному складу і характеру біологічного впливу?
19. Поясніть особливості ГДК шкідливих речовин, що не мають односпрямованої дії на працівника.
20. На які класи небезпеки поділяються шкідливі речовини за величиною ГДК в повітрі робочої зони?

21. Поясніть, чим визначається періодичність та вид контролю робочого повітряного середовища?

22. З'ясуйте, які заходи та засоби попередження забруднення повітряного середовища на виробництві та захисту працюючих належать до загальних?

23. Поясніть, на які класи в залежності від призначення поділяються засоби індивідуального захисту (ЗІЗ) від шкідливих речовин?

24. Що належить до засобів індивідуального захисту органів дихання?

25. Визначте, на які за принципом дії та призначенням поділяються ЗІЗОД?

26. Дайте визначення поняттю „іонізуюче випромінювання”.

27. Наведіть та охарактеризуйте основні види корпускулярного іонізуючого випромінювання.

28. Наведіть та охарактеризуйте основні види фотонного іонізуючого випромінювання.

29. Перелічіть основні джерела іонізуючих випромінювань.

30. З'ясуйте основні способи опромінення людини.

31. Поясніть, чим іонізуюча спроможність випромінювання відрізняється від проникаючої спроможності?

32. Наведіть та охарактеризуйте дози іонізуючого випромінювання.

33. Поясніть, що розуміють під потужністю доз (рівнем радіації) та в яких одиницях вони вимірюються?

34. Наведіть основні особливості дії іонізуючого випромінювання на організм людини?

35. Поясніть, чим визначається небезпека радіоактивних елементів для людини?

36. Охарактеризуйте ефекти, викликані дією іонізуючих випромінювань.

37. Поясніть, чим відрізняється гостра форма променевої хвороби від хронічної?

38. Назвіть та охарактеризуйте ступені променевої хвороби.

39. З'ясуйте особливості норм радіаційної безпеки.

40. Назвіть та охарактеризуйте засоби та заходи захисту від іонізуючих випромінювань на виробництві.

Тема 5. Шум, інфразвук, ультразвук та вібрація

Шум — це сукупність звуків різної частоти та інтенсивності, що заважають нормальній життєдіяльності людини.

Шум є однією з форм фізичного (хвильового) забруднення природного середовища, адаптація організмів до якого практично неможлива. Тому він

належить до серйозних забруднювачів, які мають контролюватися й обмежуватися на основі спеціальних законів.

Види шкідливого шуму:

- 1) ударний (штамбування, кування);
- 2) механічний (тертя, биття);
- 3) аеродинамічний (в апаратах і трубопроводах при великих швидкостях руху повітря).

Основні джерела шкідливого шуму:

- 1) усі види транспорту, ліфти;
- 2) промислові об'єкти;
- 3) будівельні машини;
- 4) музичні інструменти, гучномовні пристрої, телевізори, радіоприймачі;
- 5) групи людей і окремі люди.

Рівень шуму вимірюється в одиницях, які характеризують ступінь звукового тиску — децибелах (дБ).

За характером негативного впливу на організм людини шум поділяється на:

1) **такий, що заважає** (перешкоджає мовному зв'язку) — від 50 до 70 дБ;

2) **позбавляючий** (викликає нервові напруження, зниження працездатності, загальну перевтому) — від 70 до 90 дБ;

3) **шкідливий** (порушує фізіологічні функції організму на тривалий час і викликає розвиток хронічних захворювань органів слуху та інших хвороб, що безпосередньо або опосередковано пов'язані із слуховим сприйняттям) — від 90 до 140 дБ;

4) **травмуючий** (різко порушує фізіологічні функції організму людини) — понад 140 дБ.

За часом та характером дії шуми поділяють на сталі, переривчасті, змінні, фонові та імпульсні (тривалістю менше секунди). За частотно-амплітудними параметрами розрізняють широкочастотні, тональні, низькочастотні (менше 350 Гц), середньочастотні (350...1000 Гц) і високочастотні (понад 1000 Гц) шуми. Чим вища тональність звуків (шуму), тим шкідливіші вони для органів слуху. Тому для шумів різних частот існують різні гранично допустимі норми. Так, низькочастотні шуми навіть до 100 дБ особливої шкоди слуху не завдають, а високочастотні є небезпечними вже при рівнях, більших за 75...80 дБ.

Негативний вплив шуму на організм людини може призвести до тугоухості (невриту слухового нерву), або ж навіть до „шумової хвороби”.

Шумова хвороба — незворотне порушення діяльності різних систем людського організму (центральної нервової системи, вегетативної системи, серцево-судинної системи, кишково-шлункового тракту, ендокринної системи) внаслідок тривалої або систематичної дії шкідливого шуму. Шумова хвороба не виліковується.

Комплекс заходів, спрямованих на боротьбу із шумовим забрудненням:

- 1) технічні (усунення причин шуму, звукоізоляція);
- 2) архітектурні (під час будівництва за основу береться витягнута форма промислового приміщення, висотою 6÷7 м);
- 3) організаційні (вдосконалення та використання індивідуальних засобів захисту);
- 4) медико-профілактичні (медичні огляди, диспансерне спостереження, створення і використання кімнат психологічного розвантаження, організація санаторно-курортного лікування).

Способи зменшення рівня шумового забруднення включають в себе:

Комплекс заходів щодо зменшення шуму в джерелі його виникнення:

- 1) конструктивні (акустичне проектування шумних підприємств, озеленення території господарств і населених місць, розробка досконалих конструкцій двигунів машин і вузлів, зменшення навантаження та маси обертальних частин, застосування мало шумних підшипників, вдосконалення та використання індивідуальних засобів захисту – заглушок, антифонів, навушників, шумозахисних шоломів, протишумового одягу);
- 2) технологічні (удосконалення технологічних процесів виготовлення деталей, поліпшення якості складання вузлів, застосування обкатувальних навантажувальних стендів з вимірювальною апаратурою тощо);
- 3) експлуатаційні (виконання щомісячного технічного обслуговування та регулювання, збереження однакової стійкості з'єднувальних деталей, усунення перекосів, осьових люфтів, своєчасне регулювання та змащування з'єднувальних деталей).

Заходи боротьби із шумом на шляху його поширення:

- 1) раціональне розміщення джерел шуму відносно оператора машини;
- 2) дистанційне керування машинами та повна автоматизація процесів;
- 3) звукоізоляція (встановлення звукоізолюючих конструкцій, акустичних екранів);
- 4) звукопоглинання (встановлення звукопоглинаючих конструкцій і кожухів, застосування активних і реактивних глушників шуму, звукопоглинаючих облицювань, покриттів і мостів).

Боротьба із шумом та його наслідками за допомогою організаційних і медичних заходів:

- 1) встановлення раціонального режиму праці;
- 2) суміщення шумних і безшумних робіт;
- 3) приймання теплих душів і ванн;
- 4) забезпечення повноцінного сну та відпочинку, раціонального харчування працюючих;
- 5) здійснення медичного вибору за професійною придатністю;
- 6) проведення експертизи працездатності в умовах шуму.

Звук — це механічні коливання повітря з частотою від 16 до 20 000 Гц, які сприймаються людиною за допомогою слухового аналізатора.

Інфразвук — звукові коливання з частотою менше 20 Гц. Інфразвук виникає під час багатьох природних явищ (землетрусів, ураганів, штормів, виверження вулканів), а також при роботі багатьох машин та механізмів (компресорів, металообробного обладнання, електричних та механічних приводів машин та ін.), що здійснюють обертальні або зворотно-поступальні рухи з повторним циклом до 20 разів за секунду. Інфразвук аеродинамічного походження виникає при турбулентних процесах, в потоках газів та рідин.

Він поширюється на значно більші відстані ніж звичайний звук.

Інфразвук несприятливо впливає на весь організм людини, в т. ч. і на орган слуху, знижуючи слухову чутність на всіх частотах. Інфразвукові коливання сприймаються як фізичне навантаження, в результаті якого виникає втома, головний біль, запаморочення, порушується діяльність вестибулярного апарату, знижується гострота зору та слуху, порушується периферійний кровообіг, виникає відчуття страху і т. ін. Важкість впливу залежить від діапазону частот, рівня звукового тиску та тривалості.

Низькочастотні коливання з рівнем інфразвукового тиску, що перевищує 150 дБ, людина не в змозі перенести. Особливо несприятливі наслідки викликають інфразвукові коливання з частотою 2..15 Гц у зв'язку з виникненням резонансних явищ в організмі людини. Особливо небезпечною є частота 7 Гц, тому що вона може збігатися з ритмом біотоків мозку.

Порогові значення дії інфразвуку:

- 1) порогом безпеки є рівень інфразвуку 90 дБ;
- 2) межа витривалості — 140...155 дБ (за умови тривалого впливу в організмі людини з'являються психофізіологічні відхилення від нормального стану, які дуже важко вилікувати);
- 3) порогом потенційної небезпеки для життя людини є інфразвуки інтенсивністю 155...180 дБ;

4) поріг небезпеки смерті — 180...190 дБ (призводить до смерті навіть підчас короткочасного впливу).

Ультразвук — звукові коливання з частотою понад 20 000 Гц.

При розповсюдженні в різних середовищах ультразвукові хвилі поглинаються тим швидше, чим вища їх частота. Поглинання ультразвуку супроводжується нагріванням середовища. Деякі тварини (летючі миші, дельфіни) генерують і сприймають ультразвук для локації оточуючого середовища. Ультразвук використовується в процесах металообробки, в ультразвукових установках, з метою отримання емульсій, сушіння, очищення, зварювання, дефектоскопії, навігації, підводного зв'язку, в медицині для лікування та діагностики.

Низькочастотний ультразвук діє на весь організм людини, зокрема на вестибулярний апарат. Навіть невеликі дози ультразвукового опромінювання за умови тривалого і багаторазового повторюваного впливу викликають у людини слабкість, сонливість, зниження працездатності. Тривала, систематична дія ультразвуку, що поширюється через повітря, викликає функціональні зміни діяльності нервової, серцево-судинної та ендокринної систем, слухового та вестибулярного аналізаторів, зміни властивостей та складу крові. Дія ультразвуку викликає вегето-судинну дистонію, головний біль. Контактна дія високочастотного ультразвуку призводить до порушення капілярного кровообігу в кистях рук, зниження больової чутливості, захворювань нервової системи.

Ультразвук з рівнем звукового тиску 80-90 дБ має стимулюючий вплив, діє як мікро масаж, але при понад 120 дБ впливає на людину катастрофічно.

Вібрація — це механічні коливання твердих тіл, частин апаратів, машин, устаткування, споруд, що сприймаються організмом людини як струс (частота коливань від 0,01 до 500 Гц). Джерелами вібрації є виробниче обладнання, транспорт, будівельні машини.

Основними параметрами, що характеризують вібрацію, є: частота f (Гц); амплітуда зсуву A (м) (розмір найбільшого відхилення точки, що коливається, від положення рівноваги); коливальна швидкість v (м/с); коливальне прискорення a (м/с²).

За способом впливу на людину вібрація поділяється на:

1) **загальну вібрацію** (вібрацію робочих місць), яка передається всьому тілу людини через опорні поверхні (підлогу, сидіння, робочий майданчик);

2) **локальну вібрацію** (місцеву вібрацію), яка діє на окремі ділянки тіла, впершу чергу кінцівки (коливаннями інструмента або устаткування).

Тривалі вібрації завдають великої шкоди здоров'ю — від сильної втоми й не дуже значних змін багатьох функцій організму до зміщення та зменшення органів, струсу мозку, деформації або розриву тканин та клітин окремих органів, порушення роботи центральної та вегетативної нервових систем, шлунково-кишкового тракту, вестибулярного та опорно-рухового апарату, серцево-судинної системи та статевих органів, деформації м'язів і кісток, порушення чутливості шкіри, периферійного кровообігу тощо.

Низькочастотна вібрація (0,01...16 Гц) дуже негативно впливає на процеси обміну речовин в організмі людини: змінює вуглеводний обмін, біохімічні показники крові, що призводить до порушення білкового, ферментативного, вітамінного та холестеринового обмінів.

Найбільш небезпечною для внутрішніх органів людини є загальна вібрація з частотою від 1 до 250 Гц, оскільки вона може збігатись з їх власною частотою коливань. У результаті цього може виникнути резонанс, що призведе до значних переміщень і механічних ушкоджень внутрішніх органів. Для голівинегативною є вібрація з частотою 1...20 Гц. Для грудей, діафрагми та животарезонансними є частоти 3...4 Гц. Для серця — 5...6 Гц. Вібрація з частотою 60...90 Гц викликає серйозні розлади зорового сприйняття (резонанс очних яблук). На центральну нервову систему дуже негативно впливає вібрація з частотою 200...250 Гц.

Вплив вібрації протягом тривалого часу поряд з впливом інших несприятливих виробничих факторів викликає *вібраційну хворобу*. Найбільша небезпека розвитку вібраційної хвороби виникає при впливі вібрації з амплітудою коливань 0,101...0,3 мм та частотою 16...250 Гц.

Форми вібраційної хвороби, викликані локальною та загальною вібрацією, різні. Найбільш поширена віброхвороба, викликана впливом локальної вібрації.

Ця форма віброхвороби характеризується ураженням нервово-м'язової та опорно-рухової системи і менш вираженими змінами судинної системи. Судинні розлади проявляються через порушення периферійного кровообігу, зміни тонуусу капілярів. Це спричинює судоми судин, котрі починаються з пальців і поширюються на всю кисть, передпліччя. Судоми досягають судин серця, порушується постачання кінцівок кров'ю. Локальна вібрація, впливаючи на нервові закінчення, м'язи та кісткові тканини, зумовлює зниження чутливості шкіри, скостеніння сухожиль м'язів, відкладення солей в суглобах пальців та кистей.

Зовнішньою ознакою цих явищ є побіління пальців рук. Під впливом вібраційної хвороби виникає ниючий біль у верхніх кінцівках, котрий відчувається переважно вночі та під час відпочинку. Симптом віброхвороби — розлад чутливості, особливо вібраційної, больової та температурної. Локальна вібрація впливає на осіб, котрі працюють з ручним механізованим інструментом.

Загальна вібрація викликає віброхворобу у водіїв транспортних засобів та операторів транспортно-технологічних машин та агрегатів. Основний симптом цієї форми віброхвороби — *вестибулопатія*, ознаками котрої є запаморочення, головний біль, гіпергідроз.

Встановлено, що з віком ризик захворіти на вібраційну хворобу зростає незалежно від пов'язаної з впливом локальної вібрації.

Методи боротьби з вібрацією:

- 1) вплив на джерело збудження вібраційних коливань шляхом зниження або ліквідації збуджувальних сил;
- 2) використання конструкційних матеріалів з великим коефіцієнтом тертя, нанесення на віброуючі поверхні шару пружно-в'язкого покриття;
- 3) використання вібропоглинаючих матеріалів;
- 4) введення у коливну систему додаткової маси або збільшення жорсткості системи (динамічне гасіння);
- 5) використання пружинних опор та основ;
- 6) використання індивідуальних засобів захисту (віброгасячих рукавиць, віброгасячих жилетів, килимків);
- 7) архітектурно-планувальні рішення, що передбачають раціональне розміщення технологічного устаткування, машин і механізмів.

Запитання для самоперевірки п'ятої теми

1. Поясніть негативний вплив шуму на організм людини.
2. Визначте роль інфразвуку та ультразвук в середовищі життєдіяльності.
3. Поясніть причини виникнення вібрації та наслідки її негативного впливу.
4. Назвіть та охарактеризуйте небезпечні дії електричного струму на людину.
5. Дайте характеристику загальним та місцевим електротравмам.
6. Поясніть від чого залежать наслідки ураження людини електрострумом.
7. Назвіть основні види іонізуючого випромінювання та їх джерела.
8. Назвіть основні характеристики та дози іонізуючого випромінювання.
9. Визначте способи опромінення людини та з'ясуйте негативну біологічну дію іонізуючого випромінювання на організм людини.
10. Опишіть форми променевої хвороби.
11. Проаналізуйте шляхи надходження шкідливих речовин в організм.
12. Назвіть види отруєнь та фактори, від яких залежить ступінь отруєння.

13. Охарактеризуйте поділи небезпечних хімічних речовин залежно від практичного використання, за характером впливу на організм людини та за вибірковістю дії.

14. Дайте визначення поняття „гранично допустима концентрація” та перелічіть класи небезпеки шкідливих речовин.

15. Охарактеризуйте біологічні небезпечні фактори середовища.

Тема 6. Повітря робочої зони

Мікроклімат (метеорологічні умови) виробничих приміщеннях - це умови внутрішнього середовища приміщень, що впливають на тепловий обмін працюючих з оточенням.

Мікроклімат або метеорологічні умови виробничих приміщень визначаються за такими параметрами:

- 1) температурою повітря в приміщенні, °С;
- 2) відносною вологістю повітря, %;
- 3) рухливістю повітря, м/с;
- 4) інтенсивністю теплового (інфрачервоного) випромінювання, Вт/м³.

Всі ці параметри поодиночі, а також у комплексі впливають на фізіологічну функцію організму — його терморегуляцію і визначають самопочуття. Температура людського тіла повинна залишатися постійною у межах 36-37°С незалежно від умов праці.

Терморегуляцією називається властивість організму людини підтримувати тепловий баланс із навколишнім середовищем.

При зміні зовнішніх умов середовища терморегуляція в організмі людини відбувається за рахунок посилення або послаблення фізіологічних процесів, що обумовлюють теплоутворення в організмі, а також впливають на тепловіддачу тіла людини в оточуюче середовище.

Нормальне протікання фізіологічних процесів, а отже і хороше самопочуття можливе лише тоді, коли тепло, що виділяється організмом людини, постійно відводиться в навколишнє середовище. Мікрокліматичні умови, за яких це має місце вважаються найкращими.

Вологість повітря істотно впливає на віддачу тепла випаровуванням.

Через високу вологість (більше 75 %) випаровування утруднюється і віддача тепла зменшується. Зниження вологості покращує процес тепловіддачі випаровуванням. Однак надто низька вологість (менше 25 %) викликає висихання слизових оболонок верхніх дихальних шляхів та погіршує їх захисні функції.

Людина відчуває дію повітря вже *при швидкості руху 0,1 м/с*. Переміщуючись вдовж шкіри людини, повітря здуває насичений водяною

парою і перегрітий шар повітря, що обволікає людину, і тим самим сприяє покращенню самопочуття. При великих швидкостях повітря і низький його температурі зростають втрати тепла конвекцією, що веде до переохолодження організму людини. Різкі коливання температури в приміщенні, яке продувається холодним повітрям (протяг), значно порушують терморегуляцію організму і можуть викликати простудні захворювання.

У жарких виробничих приміщеннях при температурі рухомого повітря до 35°C рух повітря сприяє збільшенню віддачі тепла організмом. З підвищенням температури рухоме гаряче повітря саме буде віддавати своє тепло тілу людини, викликаючи його нагрівання.

Радіаційний тепловий потік відводить тепло від тіла людини, якщо температура шкіри людини вища за температуру поверхонь обладнання і стін приміщення де працює людина, і нагріває тіло людини, якщо температура цих поверхонь вища за температуру шкіри людини.

Здатність організму людини змінювати температуру шкіри (під одягом її середня температура 30...34°C, а на окремих відкритих ділянках вона може знижуватись до 20°C і нижче), а також зволожуватися за рахунок дії потових залоз, забезпечує регулювання теплообміну між тілом людини і оточуючим середовищем. Ця здатність організму і є терморегуляцією.

При температурі повітря більше 30°C порушується терморегуляція організму, що може привести до його перегріву. Підвищується температура тіла, настає слабкість, головний біль, шум у голові. Як наслідок, може статися тепловий удар якщо роботи проводяться на дільниці, що опромінюється сонцем, або іншим джерелом тепла.

Можливості організму пристосовуватись до метеорологічних умов значні, однак не безмежні. Верхньою межею терморегуляції людини, що знаходиться у стані спокою, прийнято вважати +31°C при відносній вологості 85 % або +40°C при відносній вологості 30 %. При виконанні фізичної роботи ця межа значно нижча.

Основними нормативними документами, що регламентують параметри мікроклімату виробничих приміщень є ДСН 3.3.6.042-99 та ГОСТ 12.1.005-88.

Оптимальні мікрокліматичні умови — це такі параметри мікроклімату, які при тривалому і систематичному впливі на людину забезпечують нормальний тепловий стан організму без напруги і порушення механізмів терморегуляції.

Вони створюють відчуття теплового комфорту і забезпечують передумови для високого рівня працездатності. Нормуються в залежності від категорії робіт за важкістю та періоду року.

При нормуванні мікроклімату календарний рік поділяється на два періоди:

- 1) холодний період — тоді, коли середньодобова температура на відкритому повітрі нижча за $+10^{\circ}\text{C}$;
- 2) теплий період — коли середньодобова температура зовні приміщення становить $+10^{\circ}\text{C}$ і вище.

Оптимальні норми мікроклімату застосовуються для приміщень, де працелюдей не пов'язана з застосуванням обладнання, що потребує великих енергетичних витрат, або випромінюючих значні теплові потоки.

Оптимальні параметри мікроклімату повинні підтримуватись в приміщеннях, пов'язаних з виконанням нервово-емоційних робіт, що потребують підвищеної уваги (диспетчерські, приміщення де працюють з комп'ютерами, кабінети діагностики, пульти управління технологічними процесами, хімічні лабораторії, бухгалтерії, конструкторські бюро та ін.).

Допустимі мікрокліматичні умови — це такі показники мікроклімату, які при тривалому і систематичному впливі на людину можуть призвести до дискомфорту теплопочуття, що обумовлюється напруженням механізмів терморегуляції, і не виходить за межі фізіологічних можливостей організму людини. При цьому може виникнути деяке зниження працездатності, але пошкодження або порушення здоров'я у людини це не викликає. Допустимі величини параметрів мікрокліматичних умов встановлюються у випадках, коли на робочих місцях не можна забезпечити оптимальних умов мікроклімату за технологічними вимогами виробництва, технічною недосяжністю та економічно обгрунтованою недоцільністю.

Для того щоб визначити, чи відповідає повітряне середовище даного приміщення встановленим нормам, необхідно кількісно оцінити кожний з його параметрів.

Температуру вимірюють ртутними чи спиртовими термометрами. В приміщеннях зі значними тепловими випромінюваннями використовують парий термометр, що складається з двох термометрів (із зачорненим та посрібленим резервуаром). Для неперервної реєстрації температури навколишнього повітряного середовища застосовують самозаписувальні прилади — термографи. Температуру повітря вимірюють у кількох точках робочої зони, як правило на рівні 1,3...1,5 м від підлоги в різний час.

На тих робочих місцях, де температура повітря біля підлоги помітно відрізняється від температури повітря верхньої зони приміщення, вона вимірюється й на рівні ніг (0,2...0,3 м від підлоги).

Відносна вологість повітря(відношення фактичного вмісту маси водяних парів, що містяться в даний час в 1 м³повітря, до максимально можливого їх вмісту при даній температурі) визначається психрометром Августа, аспіраційним психрометром, гігрометром та гігрографом.

Для вимірювання швидкості руху повітря використовують крильчасті (0,3...0,5 м/с) та чашкові (1...20 м/с) анемометри, а для визначення малих швидкостей руху повітря (менше 0,3 м/с) — термоанемометри та кататермометри.

Температура нагрітих поверхонь вимірюється за допомогою електротермометрів, термопар та інших контактних приладів.

Для вимірювання інтенсивності теплового опромінення використовують актинометри, термостовбці, спеціальні радіометри.

Нормалізація параметрів мікроклімату здійснюється за допомогою комплексу заходів та засобів колективного захисту, які включають будівельно-планувальні, організаційно-технологічні, санітарно-гігієнічні, технічні та інші. Для профілактики перегрівань та переохолоджень робітників використовуються засоби індивідуального захисту.

Удосконалення технологічних процесів та устаткування. Впровадження нових технологій та устаткування, які не пов'язані з необхідністю проведення робіт в умовах інтенсивного нагріву дають можливість зменшити виділення тепла у виробничі приміщення. Наприклад, заміна гарячого способу обробки металу — холодним, нагрів полум'ям — індуктивним, горнових печей — тунельними тощо.

Раціональне розміщення технологічного устаткування. Основні джерела теплоти бажано розміщувати безпосередньо під аераційним ліхтарем, біля зовнішніх стін будівлі й в один ряд на такій відстані один від одного, щоб теплові потоки від них не перехрещувались на робочих місцях.

Для охолодження гарячих виробів необхідно передбачити окремі приміщення. Найкращим рішенням є розміщення обладнання, що виділяє теплову енергію в ізольованих приміщеннях або на відкритих майданчиках.

Автоматизація та дистанційне керування технологічними процесами. Цей захід дозволяє в багатьох випадках вивести людину із виробничих зон, де діють несприятливі чинники (наприклад автоматизоване завантаження печей у металургії, управління розливом сталі тощо).

Раціональна вентиляція, опалення та кондиціонування повітря. Вони є найбільш поширеними способами нормалізації мікроклімату у виробничих приміщеннях. Так зване повітряне та водоповітряне душення широко використовується для запобігання перегрівання робітників у гарячих цехах.

Забезпечити нормальні теплові умови в холодний період року в надтогабаритних та полегшених промислових будівлях дуже важко і економічно недоцільно. Найбільш раціональним варіантом у цьому випадку є застосування променистого нагрівання постійних робочих місць та окремих дільниць.

Захист від протягів досягається шляхом щільного закривання вікон, дверей та інших отворів, а також влаштування повітряних і повітряно-теплових завіс над дверями і воротами.

Раціоналізація режимів праці та відпочинку досягається скороченням тривалості робочої зміни, введенням додаткових перерв, створенням умов для ефективного відпочинку в приміщеннях з нормальними метеорологічними умовами. Якщо організувати окреме приміщення важко, то в гарячих цехах створюють зони відпочинку — охолоджувальні альтанки, де засобами вентиляції забезпечують нормальні температурні умови.

Для робітників, що працюють на відкритому повітрі зимою, обладнують приміщення для зігрівання, в яких температуру підтримують дещо вищою за комфортну.

Застосування теплоізоляції устаткування та захисних екранів. Широко використовуються такі теплоізоляційні матеріали як азбест, азбоцемент, мінеральна вата, склотканина, керамзит, пінопласт та ін.

На виробництві застосовують також захисні екрани для огороження джерел теплового випромінювання від робочих місць.

За принципом дії теплозахисні екрани поділяються на:

1) тепловідбивні (поліровані або покриті білою фарбою металеві листи, загартоване скло з плівковим покриттям, металізовані тканини, плівковий матеріал);

2) теплопоглинальні (металеві листи та коробки з теплоізоляцією, загартоване силікатне органічне скло та ін.);

3) тепловідвідні (водяні завіси та металеві листи або сітки, з яких стікає вода);

4) комбіновані.

Використання засобів індивідуального захисту. Важливе значення для профілактики перегрівання мають індивідуальні засоби захисту.

Спецодяг повинен бути повітро- та вологопроникним (бавовняним, з льону, грубововняного сукна), мати зручний покрій. Для роботи в екстремальних умовах (наприклад, при пожежі) застосовують спеціальні костюми з металізованої тканини. Для захисту голови від теплового опромінення застосовують дюралеві, фіброві каски, повстяні капелюхи; очей — окуляри (темні, або з прозорим шаром металу); обличчя — маски з відкидним прозорим екраном.

Захист від дії зниженої температури досягається використанням теплогоспекодягу, а під час опадів — плащів та гумових чобіт.

У приміщеннях, де є можливість ураження людини електричним струмом і температура повітря досягає 30°C і вище (приміщення особливо небезпечні і підвищеної небезпеки по класифікації Правил будови електроустановок), температура на поверхні теплоізоляції не допускається більше 45°C. З точки зору техніки безпеки, щоб уникнути опіків людини, температура гарячих поверхонь у виробничій зоні дії працюючих не повинна перевищувати 45°C.

Для зменшення вологості в виробничих приміщеннях слід уникати технологічних процесів, де є відкриті поверхні рідин з яких вона випаровується.

Технологічне обладнання повинно бути герметизоване, а для видалення пари — обладнане витяжками. Як засіб видалення вологи із повітря приміщення використовується вентиляція. У приміщеннях, де діють оптимальні норми мікроклімату, слід встановлювати апарати для кондиціонування повітря.

Запитання для самоперевірки шостої теми

1. Дайте визначення поняття „мікроклімат у виробничих приміщеннях”
2. З'ясуйте, за якими параметрами визначаються метеорологічні умови виробничих приміщень?
3. Охарактеризуйте особливості такої фізіологічної функції організму людини, як терморегуляція.
4. Визначите, якими трьома основними способами здійснюється віддача тепла організмом людини в навколишнє середовище,
5. Охарактеризуйте особливості виникнення нормального теплового самопочуття людини.
6. З'ясуйте, за яких умов мікроклімату людина може зазнати теплового удару?
7. Поясніть, що називається верхньою межею терморегуляції людини?

8. Дайте визначення та охарактеризуйте оптимальні мікрокліматичні умови?

9. Поясніть, чим холодний період року відрізняється від теплого періоду?

10. Дайте визначення та охарактеризуйте допустимі мікрокліматичні умови?

11. З'ясуйте, за яких умов нормативна температура, відносна вологість і швидкість руху повітря забезпечуються тільки на постійних робочих місцях?

12. В яких діапазонах значень повинна знаходитись інтенсивність теплового опромінення працюючих від нагрітих поверхонь технологічного устаткування, обладнання, освітлювальних приладів, інсоляції від застелених огорожень на постійних і непостійних робочих місцях?

13. Поясніть, чому низькі температури при праці на відкритому повітрі взимку негативно впливають на стан людини?

Тема 7. Освітлення виробничих приміщень

Серед чинників зовнішнього середовища, що впливають на організм людини в процесі праці, світло займає одне з перших місць. Майже 90 % всієї інформації про довкілля людина одержує через органи зору.

Світло є не тільки важливою умовою роботи зорового аналізатора, але є біологічним фактором розвитку організму людини в цілому. Для людини день і ніч, світло і темрява визначають біологічний ритм — бадьорість та сон. Недостатня освітленість, або її надмірна кількість, знижує рівень збудженості центральної нервової системи і активність усіх життєвих процесів.

За своєю природою світло — це видиме випромінювання електромагнітних хвиль довжиною від 380 до 780 нм (1 нм дорівнює 10⁻⁹ м). Видиме світло (біле) є складовою цілого ряду кольорів, які залежать від довжини електромагнітних хвиль: фіолетовий 380...450 нм; синій 450...510 нм; зелений 510...575 нм; жовтий 575...620 нм; червоний 620...750 нм. Випромінювання з довжиною хвилі більше 780 нм називають інфрачервоним, менше 380 нм — ультрафіолетовим.

Під час здійснення будь-якої трудової діяльності втомлюваність очей, в основному, залежить від напруженості процесів, що супроводжують зорове сприйняття. До таких процесів належать зорова адаптація, акомодация та конвергенція.

Зорова адаптація — пристосування ока до зміни умов освітлення (рівня освітленості).

Зорова акомодация— пристосування ока до зрозумілого бачення предметів, що знаходяться від нього на неоднаковій відстані, за рахунок зміни кривизни кришталика.

Конвергенція— здатність ока при розгляданні близьких предметів займати положення, при якому зорові осі обох очей перетинаються на предметі.

Раціональне освітлення є важливим фактором загальної культури виробництва. Неможливо забезпечити чистоту та порядок у приміщенні, в якому напівтемрява, світильники брудні або в занедбаному стані.

Світло впливає не лише на функцію органів зору, а й на діяльність організму в цілому. При поганому освітленні людина швидко втомлюється, працює менш продуктивно, зростає потенційна небезпека помилкових дій і нещасних випадків. Погане освітлення може призвести до професійних захворювань, наприклад, робоча миопія (короткозорість, спазм акомодаци).

Надмірна яскравість джерел світла може спричинити головний біль, різь в очах, розлад гостроти зору, тимчасове або постійне засліплення. Тривала робота при надмірній освітленості може призвести до світлобоязні - підвищеної чутливості очей до світла.

Постійне переведення погляду з достатньо освітленого предмету на погано освітлений і навпаки викликає таке професійне захворювання як **астигматизм**.

Для створення оптимальних умов зорової роботи слід враховувати не лише кількість та якість освітлення, а й кольорове оточення. Так, при світлому пофарбуванні інтер'єру завдяки збільшенню кількості відбитого світла рівень освітленості підвищується на 20...40% (при тій же потужності джерел світла), різкість тіней зменшується, покращується рівномірність освітлення. Нерівномірність освітлення та неоднакова яскравість навколишніх предметів призводять до частоті переадаптації очей під час виконання роботи і, як наслідок цього — до швидкого стомлення органів зору. Тому поверхні, що добре освітлюються і знаходяться в полі зору, краще фарбувати в кольори середньої світлості, коефіцієнт відбиття яких знаходиться в межах 0,3...0,6, і, бажано, щоб вони мали матову або напівматову поверхню.

Для створення сприятливих умов зорової роботи, які б виключали швидку втомлюваність очей, виникнення професійних захворювань, нещасних випадків і сприяли підвищенню продуктивності праці та якості продукції, виробниче освітлення повинно відповідати наступним вимогам:

1) створювати на робочій поверхні освітленість, що відповідає характеру зорової роботи і не є нижчою за встановлені норми;

2) забезпечити достатню рівномірність та постійність рівня освітленості у виробничих приміщеннях, щоб уникнути частоті переадаптації органів зору;

3) не створювати засліплювальної дії як від самих джерел освітлення, так і від інших предметів, що знаходяться в полі зору;

4) не створювати на робочій поверхні різких та глибоких тіней (особливо рухомих);

5) повинен бути достатній для розрізнення деталей контраст поверхонь, що освітлюються;

6) не створювати небезпечних та шкідливих виробничих чинників (шум, теплові випромінювання, небезпека ураження струмом, пожежо- та вибухонебезпека світильників);

7) повинно бути надійним і простим в експлуатації, економічним та естетичним.

Залежно від джерела світла виробниче освітлення може бути:

1. природним, що створюється прямими сонячними променями та розсіяним світлом небосхилу, які потрапляють у виробниче приміщення через світлові прорізи в зовнішніх відгороджувачих конструкціях;

2. штучним, що здійснюється штучними джерелами світла (лампами розжарювання або газорозрядними) і призначене для освітлення приміщень у темні години доби, або таких приміщень, які не мають природного освітлення;

3. сполученим (суміщеним), при якому недостатнє за нормами природне освітлення доповнюється штучним.

Природне освітлення поділяється на:

1) бокове (одно- або двостороннє), що здійснюється через світлові отвори (вікна) в зовнішніх стінах;

2) верхнє, здійснюване через ліхтарі та отвори в дахах і перекриттях;

3) комбіноване - поєднання верхнього та бокового освітлення.

Штучне освітлення може бути загальним, місцевим та комбінованим.

Загальним називають освітлення, при якому світильники розміщуються у верхній зоні приміщення (не нижче 2,5 м над підлогою) рівномірно (загальне рівномірне освітлення) або з врахуванням розташування робочих місць (загальне локалізоване освітлення).

Місьцеве штучне освітлення створюється світильниками, що концентрують світловий потік безпосередньо на робочих місцях. Застосування лише місцевого освітлення не допускається з огляду на безпеку виробничого травматизму та професійних захворювань.

Комбіноване штучне 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.

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

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

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

Евакуаційне штучне освітлення призначене для забезпечення евакуації людей з приміщень при аварійному вимкненні робочого освітлення. Його необхідно влаштовувати: в місцях, небезпечних для проходу людей; в приміщеннях допоміжних будівель, де можуть одночасно знаходитись більше 100 чоловік; у 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 штучне освітлення влаштовується вздовж меж території, яка охороняється в нічний час спеціальним персоналом. Найменша освітленість повинна бути 0,5 лк на рівні землі.

Чергове штучне 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 й 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.

На рівень освітленості приміщення при природному освітленні впливають наступні чинники: світловий клімат; площа та орієнтація світлових отворів; ступінь чистоти скла в світлових отворах; пофарбування

стін та стелі приміщення; глибина приміщення; наявність предметів, що заступають вікно як із середини, так і ззовні приміщення.

Оскільки природне освітлення непостійне впродовж дня, кількісна оцінка цього виду освітлення проводиться за відносним показником — коефіцієнтом природного освітлення (КПО):

$$КПО = (E_{вн} / E_{зовн}) 100 \%,$$

де $E_{вн}$ - освітленість у даній точці всередині приміщення;

$E_{зовн}$ - освітленість горизонтальної поверхні, що створюється в той самий час ззовні світлом повністю відкритого небосхилу.

Нормовані значення КПО визначаються «Будівельними нормами і правилами» (СНиП II-4-79).

В основі визначення КПО покладено розмір об'єкта розпізнавання. Розрахунок природного освітлення полягає у визначенні площі світлових отворів (вікон, ліхтарів) відповідного до нормованого значення КПО.

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

Найменша освітленість робочих поверхонь у виробничих приміщеннях регламентується СНиП II-4-79 і визначається, в основному, характеристикою зорової роботи. Норми носять міжгалузевий характер. На їх основі, як правило, розробляють норми для окремих галузей промисловості.

В СНиП II-4-79 вісім розрядів зорової роботи, із яких перші шість характеризуються розмірами об'єкта розпізнавання. Для I-V розрядів, які окрім того мають ще й по чотири підрозряди (а, б, в, г), нормовані значення залежать не тільки від найменшого розміру об'єкта розпізнавання, але і від контрасту об'єкта з фоном та характеристики фону.

Найбільша нормована освітленість складає 5000 лк (розряд Ia), а найменша — 30 лк (розряд VIIв).

Як джерела штучного освітлення широко використовуються лампи розжарювання та газорозрядні лампи. Лампи розжарювання належать 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 й суттєві недоліки: велика яскравість (засліплювальна дія); низька світлова віддача (7...20 лм/Вт); відносно

малий термін експлуатації (до 2,5 тис. годин); переважання жовто-червоних променів у порівнянні з природним світлом; не придатні для роботи в умовах вібрації та ударів; висока температура нагрівання (до 140°C 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 спектра.

Основною перевагою газорозрядних ламп є їх економічність. Світлова віддача цих ламп становить 40...100 лм/Вт, що в 3...5 разів перевищує світлову віддачу ламп розжарювання. Термін експлуатації — до 10 тис. годин, а температура нагрівання (люмінесцентні) — 30...60°C. Окрім того, газорозрядні лампи забезпечують світловий потік практично будь-якого спектра, шляхом підбирання відповідним чином інертних газів, парів металу, люмінофора.

Так, за спектральним складом видимого світла розрізняють люмінесцентні лампи: денного світла (ЛД), денного світла з покращеною передачею кольорів (ЛДЦ), холодного білого (ЛХБ), теплого білого (ЛТБ), білого (ЛБ) та жовтого (ЛЖ) кольорів.

Основним недоліком газорозрядних ламп є пульсація світлового потоку, що може зумовити виникнення стробоскопічного ефекту — явища спотворення зорового сприйняття об'єктів, які рухаються, обертаються чи змінюються в пульсуючому світлі, що виникає при збігові кратності частотних характеристик руху об'єктів і зміни світлового потоку в часі освітлювальних установок газорозрядних ламп, які живляться змінним струмом. Таке спотворене зорове сприйняття може призвести до нещасного випадку, оскільки об'єкт, що рухається, чи обертається може здаватись нерухомим. До недоліків цих ламп можна віднести також складність схеми вмикання, шум дроселів, значний час між вмиканням та запалюванням ламп, відносно висока вартість.

Газорозрядні лампи бувають низького та високого тиску.

Газорозрядні лампи низького тиску, що називаються люмінесцентними, 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, коли необхідна висока світлова віддача при компактності джерел світла та стійкості до умов зовнішнього середовища. Серед цих типів ламп

найчастіше використовуються металогенні (МГЛ), дугові ртутні (ДРЛ) та натрієві (ДНаТ).

Окрім газорозрядних ламп для освітлення промисловість випускає лампи спеціального призначення: бактерицидні, еритемні тощо.

До основних характеристик джерел штучного освітлення належать:

- 1) номінальна напруга живлення, В;
- 2) електрична потужність лампи, Вт;
- 3) світловий потік, лм;
- 4) світлова віддача, лм/Вт;
- 5) термін експлуатації;
- 6) спектральний склад світла;
- 7) вартість.

Періодично, не рідше одного разу на рік, необхідно перевіряти рівень освітленості в контрольних місцях виробничого приміщення. Одиниця освітленості в системі міжнародних одиниць (СІ) - люкс, який дорівнює відношенню одного люмена до квадратного метра площі поверхні. У люменах вимірюють величину потоку світла.

Основний прилад для вимірювання освітленості — люксометр.

Успішна профілактика виробничого травматизму та професійної захворюваності можлива лише за умови ретельного вивчення причин їх виникнення. Для полегшення цього завдання прийнято поділяти причини виробничого травматизму і професійної захворюваності на наступні основні групи: організаційні, технічні, санітарно-гігієнічні, психофізіологічні.

Організаційні причини: відсутність або неякісне проведення навчання з питань охорони праці; відсутність контролю; порушення вимог інструкцій, правил, норм, стандартів; невиконання заходів щодо охорони праці; порушення технологічних регламентів, правил експлуатації устаткування, транспортних засобів, інструменту; порушення норм і правил планово-попереджувального ремонту устаткування; недостатній технічний нагляд за небезпечними роботами; використання устаткування, механізмів та інструменту не за призначенням.

Технічні причини: несправність виробничого устаткування, механізмів, інструменту; недосконалість технологічних процесів; конструктивні недоліки устаткування, недосконалість або відсутність захисних загороджень, запобіжних пристроїв, засобів сигналізації та блокування.

Санітарно-гігієнічні причини: підвищений (вище ГДК) вміст повітрі робочих зон шкідливих речовин; недостатнє чинення раціональне

освітлення; підвищені рівні шуму, вібрації; незадовільні мікрокліматичні умови; наявність різноманітних випромінювань вище допустимих значень; порушення правил особистої гігієни.

Психофізіологічні причини: помилкові дії внаслідок втоми працівника через надмірну важкість і напруженість роботи; монотонність праці; хворобливий стан працівника; необережність; невідповідність психофізіологічних чи антропометричних даних працівника використовуваній техніці чи виконуваній роботі.

Запитання для самоперевірки сьомої теми

1. Дайте визначення поняття „зорова адаптація”.
2. Дайте визначення поняття „зорова акомодация”.
3. Дайте визначення поняття „конвергенція”.
4. Поясніть, що розуміють під раціональним освітленням?
5. Наведіть вимоги, яким повинно відповідати виробниче освітлення.
6. Яким може бути виробниче освітлення залежно від джерела світла?
7. Поясніть, на які види поділяється природне освітлення?
8. Порівняйте між собою загальне, місцеве та комбіноване штучне освітлення.
9. З'ясуйте особливості функціонального призначення робочого, аварійного, евакуаційного, охоронного та чергового штучного освітлення.
10. Наведіть основні переваги та недоліки природного освітлення.
11. Поясніть, що розуміють під коефіцієнтом природного освітлення (КПО)?
12. З'ясуйте, чим регламентується освітленість робочих поверхонь у виробничих приміщеннях?

Тема 8. Пожежена безпека

Вогонь, що вийшов із під контролю, здатний викликати значні руйнівні та смертоносні наслідки. До таких проявів вогняної стихії належать пожежі.

Пожежа — неконтрольоване горіння поза спеціальним вогнищем, щорозповсюджується у часі і просторі.

Залежно від розмірів матеріальних збитків пожежі поділяються на особливо великі (коли збитки становлять від 10000 і більше розмірів мінімальної заробітної плати) і великі (збитки сягають від 1000 до 10000 розмірів мінімальної заробітної плати) та інші.

Часто збитки від пожеж поділяють на прямі та побічні.

Прямі збитки— це суто матеріальні втрати, що мають прямий причинний зв'язок з пожежею, та пов'язані зі знищенням або пошкодженням вогнем, водою, димом і внаслідок високої температури основних виробничих і невиробничих фондів, товарно-матеріальних цінностей підприємств (установ), а також особистого майна громадян. **Побічні збитки**— це втрати, пов'язані з ліквідацією пожежі та її наслідків, компенсацією постраждалим а також зумовлені простим виробництвом, перервою у роботі, зміною графіка руху транспортних засобів та іншою вигодою, втраченою внаслідок пожежі. Як правило, побічні збитки перевищують в 3...4 рази прямі.

Найвідчутнішими є соціальні наслідки пожежі, які пов'язуються з загибеллю і травмуванням людей, а також пошкодженням їх фізичного та психологічного стану, зростанням захворюваності населення, підвищенням соціальної напруги у суспільстві внаслідок втрати житлового фонду, позбавленням робочих місць тощо.

Пожежна безпека об'єкта— стан об'єкта, за якого з регламентованою імовірністю виключається можливість виникнення і розвитку пожежі та впливу на людей її небезпечних факторів, а також забезпечується захист матеріальних цінностей.

Основними напрямками забезпечення пожежної безпеки є усунення умов виникнення пожежі та мінімізація її наслідків.

Об'єкти повинні мати системи пожежної безпеки, спрямовані на запобігання пожежі, дії на людей та матеріальні цінності небезпечних факторів пожежі: вогню та іскор, підвищеної температури середовища, токсичних продуктів горіння й термічного розкладу матеріалів і речовин, диму, зниження концентрації кисню, вибухів та витікання небезпечних речовин, руйнування будівельних конструкцій, паніки.

Вторинними проявами небезпечних факторів пожежі вважаються:

- 1) уламки, частини зруйнованих апаратів, агрегатів, установок, конструкцій;
- 2) радіоактивні та токсичні речовини і матеріали, викинуті зі зруйнованих апаратів та установок;
- 3) електричний струм, пов'язаний з переходом напруги на струмопровідні елементи будівельних конструкцій, апаратів, агрегатів внаслідок пошкодження ізоляції під дією високих температур;
- 4) небезпечні фактори вибухів, пов'язаних з пожежами;
- 5) вогнегасні речовини.

Системи пожежної безпеки— це комплекс організаційних заходів і технічних засобів, спрямованих на запобігання виникнення пожежі та збитків від неї на визначеному чинними нормативами рівні, а у випадку

виникненняпожежі — обмеження її розповсюдження, своєчасне виявлення, гасіння пожежі, захист людей і матеріальних цінностей.

Пожежна безпека об'єкта повинна забезпечуватися системою запобігання вибухів та пожеж, системою протипожежного та противибуховогозахисту і системою організаційно-технічних заходів.

Горіння — це швидка екзотермічна хімічна реакція окислення горючої речовини киснем повітря або іншим окислювачем, яка супроводжується виділенням диму, тепла та виникненням полум'я або світінням.

Запалювання — це стійке загоряння горючої речовини (парів і газівнад ними) від місцевого нагрівання. Запалювання може спричинитися дотиком полум'я або розпеченого предмета.

Для виникнення горіння необхідна одночасна наявність горючої речовини, окислювача та джерела запалювання. При цьому, горюча речовина та окисник повинні знаходитися в необхідному співвідношенні один до одного і утворюватитаким чином горючу суміш, а джерело запалювання повинно мати певну енергіюта температуру, достатню для початку реакції.

Горючу суміш визначають терміном горюче середовище — це середовище,що здатне самостійно горіти після видалення джерела запалювання.

За продуктами горіння розрізняють такі види горіння:

1) повне, яке відбувається при достатній кількості окислювача (кисню),що забезпечує повне перетворення горючої речовини в його насичені оксиди.Продуктами повного горіння є вуглекислий газ (двооксид вуглецю), вода,азот, сірчаний ангідрид та ін.;

2) неповне, яке відбувається при недостатній кількості окислювача (кисню), що спричиняє окислення тільки частини горючої речовини. Залишокрозкладається з виділенням великої кількості диму. При неповному горінніутворюються горючі та токсичні продукти — чадний газ (оксид вуглецю),альдегіди, смоли, спирти та ін.

Для горіння потрібно, щоб його швидкість забезпечувала перевищеннякількості тепла, яке виділяється, над теплом, що розсіюється в навколишньому просторі, а температура в зоні горіння була достатньою для підготовкигорючої речовини до займання нових її частин.

Для займання горючої рідини вона повинна мати таку температуру,щоб концентрація її парів у повітрі над її поверхнею була достатньою.

Деревина або кам'яне вугілля спочатку розкладаються під дією нагрівання з утворенням горючих газів. Горіння деяких речовин (ацетилену, оксидуетилену), які здатні при розкладанні виділяти велику кількість тепла, можливей за відсутності окисника.

За станом речовин, що вступають в реакцію окислення, виділяють:

- 1) гомогенне горіння, при якому речовини, що вступають в реакцію окислення, мають однаковий агрегатний стан — газо- чи пароподібний;
- 2) гетерогенне горіння, при якому початкові речовини, що вступають в реакцію окислення, знаходяться в різних агрегатних станах і наявна межа поділу фаз вгорючій системі. Пожежі, переважно, характеризуються гетерогенним горінням.

Стадії розвитку горіння: виникнення, поширення та згасання полум'я.

Найбільш загальними властивостями горіння є здатність осередку полум'я пересуватися по всій горючій суміші шляхом передачі тепла або дифузії активних частинок із зони горіння в свіжу суміш. Звідси виникає й механізм поширення полум'я, відповідно тепловий та дифузійний.

Горіння, як правило, проходить за комбінованим теплодифузійним механізмом.

За швидкістю поширення полум'я горіння поділяється на:

- 1) дефлаграційне горіння — швидкість полум'я в межах 2...7 м/с;
- 2) вибухове — надзвичайно швидке хімічне перетворення, що супроводжується виділенням енергії й утворенням стиснутих газів, здатних виконувати механічну роботу. Ця робота може призводити до руйнувань, які виникають при вибуху і обумовлені утворенням ударної хвилі — раптового стрибкоподібного зростання тиску. При цьому швидкість полум'я досягає сотень метрів за секунду;
- 3) детонаційне горіння — це горіння, яке поширюється із надзвуковою швидкістю, що може сягати тисяч метрів за секунду. Виникнення детонацій пояснюється стисненням, нагріванням та переміщенням незгорілої суміші перед фронтом полум'я, що призводить до прискорення поширення полум'я і виникнення в суміші ударної хвилі, завдяки якій і здійснюється передача теплоти в суміші.

За походженням та зовнішніми особливостями розрізняють такі форми горіння:

1. спалах — короткочасне інтенсивне згоряння обмеженого об'єму газоповітряної суміші над поверхнею горючої речовини або пилоповітряної суміші, що супроводжується короткочасним видимим випромінюванням, але безударної хвилі і стійкого горіння;
2. займання — початок горіння під впливом джерела запалювання;
3. спалахування — займання, що супроводжується появою полум'я;
4. самозаймання — початок горіння внаслідок самоініціюваних екзотермічних процесів (фізичних, хімічних та біологічних), що відбуваються в самій горючій речовині без впливу джерела запалювання;
5. самоспалахування — самозаймання, що супроводжується появою полум'я;

6. тління — горіння без випромінювання світла, що, як правило, розпізнається за появою диму.

Залежно від агрегатного стану й особливостей горіння різних горючих речовин і матеріалів, пожежі поділяються на відповідні класи та підкласи:

1. клас А — горіння твердих речовин, що супроводжується (підклас А1) або несупроводжується (підклас А2) тлінням;

2. клас В — горіння рідких речовин, що не розчиняються (підклас В2) у воді;

3. клас С — горіння газів;

4. клас Д — горіння металів легких, за винятком лужних (підклас Д1), лужних (підклас Д2), а також металовмісних сполук (підклас Д3);

5. клас Е — горіння електроустановок під напругою.

Пожежова безпека речовин та матеріалів — це сукупність властивостей, які характеризують їх схильність до виникнення й поширення горіння, особливості горіння і здатність піддаватись гасінню загорянь.

За цими показниками виділяють три групи горючості матеріалів і речовин:

1) негорючі (неспалимі) — речовини та матеріали, що нездатні до горіння чи обвуглювання у повітрі під впливом вогню або високої температури. Це матеріали мінерального походження та виготовлені на їх основі матеріали (червона і силікатна цегла, бетон, камінь, азбест, мінеральна вата, азбестовий цемент та більшість металів). При цьому негорючі речовини можуть бути пожежонебезпечними, наприклад, такі, що виділяють горючі продукти при взаємодії з водою;

2) важкогорючі (важко спалимі) — речовини та матеріали, що здатні спалахувати, тліти чи обвуглюватись у повітрі від джерела запалювання, але не здатні самостійно горіти чи обвуглюватись після його видалення. До них належать матеріали, що містять спалимі та неспалимі компоненти, наприклад, асфальтове-бетон, деревина при глибокому просочуванні антипіренами, фіброліт тощо;

3) горючі (спалимі) — речовини та матеріали, що здатні самозайматися, а також спалахувати, тліти чи обвуглюватись від джерела запалювання та самостійно горіти після його видалення. До них належать більшість органічних матеріалів. В свою чергу горючі матеріали та речовини поділяються на легкозаймисті, які швидко займаються від джерела запалювання незначної енергії (сірник, іскра) без попереднього нагрівання (папір, целюлоза та інші), та важкозаймисті, які займаються від порівняно потужного джерела запалювання (пресований картон, рубероїд та інші).

Категорія пожежної небезпеки приміщення (будівлі, споруди) — це класифікаційна характеристика пожежної небезпеки об'єкта, що визначається кількістю пожежонебезпечними властивостями речовин і матеріалів, які там знаходяться(обертаються), з урахуванням особливостей технологічних процесів.

Відповідно до норм технологічного проектування (ОНТП 24-86), приміщення за вибухопожежною та пожежною небезпекою поділяють на п'ять категорій:

1) Категорія А (*вибухонебезпечна*). Горючі гази, легкозаймисті рідини з температурою спалаху не більше 28°C в такій кількості, що можуть утворювати вибухонебезпечні паро- і газоповітряні суміші, при спалахуванні яких розрахунковий надлишковий тиск вибуху в приміщенні перевищує 5 кПа. Речовини та матеріали здатні вибухати та горіти при взаємодії з водою, киснем повітря або одне з одним в такій кількості, що розрахунковий надлишковий тиск вибуху в приміщенні перевищує 5 кПа;

2) Категорія Б (*вибухопожежонебезпечна*). Горючий пил і волокна, легкозаймисті рідини з температурою спалаху більше 28°C та горючі рідини за температурних умов і в такій кількості, що можуть утворюватися вибухонебезпечні пилоповітряні або пароповітряні суміші, при спалахуванні котрих розвивається розрахунковий надлишковий тиск вибуху в приміщенні, що перевищує 5 кПа;

3) Категорія В (*пожежонебезпечна*). Горючі рідини, тверді горючі та важкогорючі речовини, матеріали, здатні при взаємодії з водою, киснем повітря або одне з одним горіти лише за умов, що приміщення, в яких вони знаходяться або використовуються, не належать до категорій А та Б;

4) Категорія Г. Негорючі речовини та матеріали в гарячому, розжареному або розплавленому стані, процес обробки яких супроводжується виділенням променистого тепла, іскор, полум'я; горючі гази, спалимі рідини, тверді речовини, які спалюються або утилізуються як паливо;

5) Категорія Д. Негорючі речовини та матеріали в холодному стані.

Пожежонебезпечна зона — це простір у приміщенні або за його межами, у якому постійно або періодично знаходяться (зберігаються, використовуються або виділяються під час технологічного процесу) горючі речовини, як при нормальному технологічному процесі, так і при його порушенні в такій кількості, яка потребує спеціальних заходів у конструкції електрообладнання під час його монтажу та експлуатації.

Класифікація пожежонебезпечних зон виконується відповідно до Правил улаштування електроустановок (ПУЕ).

Ці зони поділяються на чотири класи:

1. Пожежонебезпечна зона класу П-І — простір у приміщенні, в якому знаходиться горюча рідина, що має температуру спалаху, більшу за +61°C;

2. Пожежонебезпечна зона класу П-П — простір у приміщенні, в якому можуть накопичуватися і виділятися горючий пил або волокна з нижньою концентраційною межею спалахування, більшою за 65 г/м³;

3. Пожежонебезпечна зона класу П-Па — простір у приміщенні, в якому знаходяться тверді горючі речовини та матеріали;

4. Пожежонебезпечна зона класу П-ПІІ — простір поза приміщенням, у якому знаходяться горючі рідини з температурою спалаху понад +61°C, пожежонебезпечний пил та волокна, або тверді горючі речовини і матеріали.

Вибухонебезпечна зона — це простір у приміщенні або за його межами, в якому є в наявності, чи здатні утворюватися вибухонебезпечні суміші.

Класифікація вибухонебезпечних зон здійснюється у відповідності з ДНАОП 0.00-1.32-01 «Правила будови електроустановок».

Газо-, пароповітряні вибухонебезпечні середовища утворюють вибухонебезпечні зони класів 0,1,2, а пилоповітряні вибухонебезпечні зони класів 20,21,22.

Вибухонебезпечна зона класу 0 — простір, у якому вибухонебезпечне середовище присутнє постійно або протягом тривалого часу. Вона може мати місце тільки в межах корпусів технологічного обладнання.

Вибухонебезпечна зона класу 1 — простір, у якому вибухонебезпечне середовище може утворитися під час нормальної роботи, тобто ситуації, коли установка працює відповідно до своїх розрахункових параметрів, але виділені горючі гази і пари горючих речовин можуть створити з повітрям або іншими окислювачами вибухонебезпечні суміші.

Вибухонебезпечна зона класу 2 — простір, у якому вибухонебезпечне середовище за нормальних умов експлуатації відсутнє, а якщо воно виникає, то рідко і триває недовго.

Вибухонебезпечна зона класу 20 — простір, у якому під час нормальної експлуатації вибухонебезпечний пил у вигляді хмари присутній постійно або часто в кількості, достатній для утворення небезпечної концентрації суміші з повітрям, і (або) простір, де можуть утворюватися пилові шари непередбаченої або надмірної товщини.

Вибухонебезпечна зона класу 21 — простір, у якому під час нормальної експлуатації ймовірна поява пилу у вигляді хмари в кількості, достатній для утворення суміші з повітрям вибухонебезпечної концентрації.

Вибухонебезпечна зона класу 22 — простір, у якому вибухонебезпечний пил у завислому стані може з'являтися нечасто і існувати недовго, або в якому шари вибухонебезпечного пилу можуть існувати і утворювати вибухонебезпечні суміші в разі аварії.

Існує чотири основні способи припинення процесу горіння:

1) охолодження горючих речовин або зони горіння: суцільними струменями води, розпиленими струменями води, перемішуванням горючих речовин;

2) ізоляції горючих речовин або окисника (повітря) від зони горіння: шаром піни, шаром продуктів вибуху вибухових речовин, утворенням розривів у горючій речовині, шаром вогнегасного порошку, вогнегасними смугами;

3) розбавлення повітря чи горючих речовин: тонкорозпиленими струменями води, газоводяними струменями, негорючими газами чи водяною парою, водою (для горючих та легкозаймистих гідрофільних рідин);

4) хімічного гальмування (інгібування) реакції горіння: вогнегасними порошками, галагенопохідними вуглеводнями.

Зазвичай механізм гасіння пожежі має комбінований характер, при якому мають місце одночасно кілька способів припинення процесу горіння.

Речовини, що мають фізико-хімічні властивості, які дозволяють створити умови для припинення горіння, називаються **вогнегасними речовинами**. Вони повинні мати високий ефект гасіння при відносно малій їх витраті, бути дешевими, безпечними при застосуванні, не заподіювати шкоди матеріалам, предметам, людям та навколишньому середовищу.

До основних вогнегасних речовин належать:

1) **Вода** — найбільш дешева і поширена вогнегасна речовина. Вода порівняно з іншими вогнегасними речовинами має найбільшу теплоємність і придатна для гасіння більшості горючих речовин. Вода застосовується у вигляді компактних розпилених струменів. Вогнегасний ефект компактних струменів води полягає у змочуванні поверхні, зволоженні та охолодженні твердих горючих матеріалів. Струменем води гасять тверді горючі речовини; дощем і водяним пилом тверді, волокнисті сипучі речовини, а також спирти, трансформаторне і солярне мастило. Водою не можна гасити легкозаймисті рідини (бензин, гас), оскільки, маючи велику питому вагу, вода накопичується внизу цих речовин і збільшує площу горючої поверхні. Не можна гасити водою такі речовини, як карбід та селітру, які виділяють при контакті з водою горючі речовини, а також металевий калій, натрій, магній та його сплави, електрообладнання, що знаходиться під напругою, цінні папери тощо;

2) **Водяна пара** застосовується для гасіння пожеж у приміщеннях об'ємом до 500 м³ і невеликих загорянь на відкритих установках. Пара зволожує горючі матеріали і знижує концентрацію кисню. Вогнегасна концентрація пари у повітрі становить 35 % від загального об'єму;

3) **Водні розчини** солей застосовуються для гасіння речовин, які погано змочуються водою (бавовна, деревина, торф тощо). У воду додають поверхневоактивні речовини: піноутворювач ПО-1, сульфонали НП-16,

сульфонати, змочувач ДП. Солі, що випадають з водного розчину, при попаданні на об'єкт горіння розплавляються і утворюють тверду негорючу кірку. При розпаді солей утворюються негорючі гази, які ізолюють доступ повітря до об'єкту горіння;

4) **Хімічну піну** отримують в результаті хімічної реакції кислотного і лужногорозчинів з піноутворювачем. Її вогнегасна дія полягає в тому, що покриваючи поверхню речовини, яка горить, вона обмежує доступ горючих газів та парів у зону горіння, ізолює речовину від зони горіння та охолоджує найбільш нагрітий верхній шар речовини. На практиці також застосовують повітряно-механічну піну — суміш повітря (90%), води (7%) і піноутворювача ОП-1 (3%);

5) **Інертні та негорючі гази**, головним чином, вуглекислий газ та азот, знижують концентрацію кисню в осередку пожежі та гальмують інтенсивність горіння. Їх застосовують для гасіння легкозаймистих та горючих рідин, твердих речовин та матеріалів, устаткування під напругою, а також у випадках, коли застосування води чи піни не дає дієвого ефекту чи воно є небезпечним з огляду на значні збитки (в музеях, картинних галереях, архівах, приміщеннях з комп'ютерною технікою тощо).

6) **Вогнегасні порошки** — це дрібно помелені (на муку) мінеральні солі з різними компонентами, які запобігають злежуванню і збиванню в гранули, їх можна застосовувати для гасіння пожеж твердих речовин, різних класів горючих рідин, газів, металів та обладнання, яке знаходиться під напругою.

Вогнегасники застосовують для гасіння загорянь та невеликих пожеж у початковій стадії їх розвитку.

Залежно від об'єму вогнегасники бувають малоємні (до 5 л); промислово-ручні (до 10 л); перевізні (більше 10 л).

Найбільш поширені вогнегасники:

1) хімічні пінні вогнегасники (заряд яких складається з двох частин — кислотної та лужної) ОХП-10, ОП-М та ОП-9ММ. Ручні хімічні пінні вогнегасники використовуються для гасіння твердих речовин, що горять та горючих легкозаймистих рідин з відкритою поверхнею, що горить. Проте ними неможливо гасити електрообладнання під напругою, цінне обладнання, речі та папери, калій, натрій, магній та його сплави, оскільки внаслідок їх взаємодії з водою, наявною в піні, виділяється водень, котрий посилює горіння;

2) повітряно-пінні вогнегасники бувають ручні (ОВП-5, ОВП-10) та стаціонарні (ОВП-100 та ОВП-250). Їх застосовують для гасіння різних твердих речовин та матеріалів, за винятком лужних металів та електрообладнання, що знаходиться під напругою, а також речей, котрі горять без доступу повітря;

3) вуглекислотні вогнегасники є приладами багаторазової дії з зарядом вуглекислоти. Їх доцільно застосовувати в бібліотеках, архівах,

лабораторіях, музеях. Вони існують в ручному (ОУ-2, ОУ-5, ОУ-8) та транспортному варіантах;

4) порошкові вогнегасники випускають наступних типів: ОП-1, «Момент», ОП-2А, ОП-10, ОПС-10, ОП-100, ОП-250, СП-120. Ручні порошкові вогнегасники ОП-10 використовують для гасіння невеликих пожеж лужних металів (натрій, калій), деревини, пластмас тощо;

5) вогнегасники аерозольні хладонові (ОАХ-0,5);

6) вогнегасники хладонові (ОХ-3, ОХ-7);

7) вогнегасники вуглекислотні-брометилові (ОУБ-3, ОУБ-7);

8) вогнегасники автоматичні (УАП-5, УАП-8, УАП-16).

Згідно статті 35 закону України «Про пожежну безпеку» за порушення встановлених законодавством вимог пожежної безпеки, створення перешкод для діяльності посадових осіб органів державного пожежного нагляду, невиконання їх приписів винні в цьому посадові особи, інші працівники підприємств, установ, організацій та громадяни притягаються до відповідальності згідно з чинним законодавством. За порушення встановлених законодавством вимог пожежної безпеки, невиконання приписів посадових осіб органів державного пожежного нагляду підприємства, установи та організації можуть притягатися у судовому порядку до сплати штрафу. Максимальний розмір штрафу у випадках, передбачених частиною другою цієї статті, не може перевищувати двох відсотків місячного фонду заробітної плати підприємства, установи та організації. Розміри і порядок накладення штрафів визначаються чинним законодавством України. Кошти, одержані від застосування цих штрафних санкцій, спрямовуються до державного бюджету і використовуються для розвитку пожежної охорони та пропаганди протипожежних заходів. Рішення про накладення штрафу оскаржується у судовому порядку в місячний термін. Несплата штрафу протягом місяця після остаточного вирішення спору тягне за собою нарахування на суму штрафу пені в розмірі двох відсотків за кожний день прострочення.

Евакуація людей під час пожежі здійснюється згідно з ДБН В.1.1.7-2002 п. 5. «Забезпечення безпечної евакуації людей». Для забезпечення ефективної евакуації людей при пожежі необхідно своєчасно проводити інструктажі й мати інструкції щодо дій у разі евакуації, проводити тренування з евакуації людей з будинку і приміщень не рідше двох разів на рік. На видних місцях приміщень (у коридорах та проходах, біля виходів з приміщень на стіні) має знаходитись чіткий, зрозумілий план евакуації. Евакуаційні виходи повинні бути: - з приміщень, розташованих у підвальних і цокольних поверхах, через сходову площадку за умови відсутності на шляху евакуації складів горючих матеріалів; - з приміщень

першого поверху — безпосередньо через коридор, вестибюль до сходової клітки; - з приміщень будь-якого поверху, крім першого, — до коридору, що веде до сходової клітки. Евакуаційних виходів з допоміжних будівель або приміщень повинно бути не менше двох. Допускається наявність одного евакуаційного виходу з приміщень, якщо відстань від найбільш віддаленого робочого місця до цього виходу не перевищує 25 м, а кількість працюючих — не більше 5 осіб у приміщеннях з виробництвами категорій А, Б; 25 осіб — у приміщеннях з виробництвом категорії В; 50 осіб — у приміщеннях з виробництвами категорій Г та Д. Не допускається влаштовувати евакуаційні виходи через приміщення категорій А і Б, а також через виробничі приміщення в будівлях підвищених ступенів вогнестійкості. Ширина маршів і площадок на сходах, коридорів, переходів між будівлями, проходів і дверей для евакуації людей повинна відповідати розрахункам, але не бути меншою від таких величин, м: - маршів і майданчиків сходів - 1,2; - коридорів і переходів між будівлями - 1,0; - проходів - 1,4; - дверей - 0,8 м. Ширина зовнішніх дверей на сходових клітках не повинна бути меншою від ширини маршу сходів, а сходових маршів і площадок на сходах - не більше 2,4 м. За нормами, необхідний час евакуації з будинку складає: для категорій пожежонебезпечності виробництва А, Б складає 0,5-1,75 хв.; категорії В — 1,75-3 хв.; категорії Г і Д — не нормується

Запитання для самоперевірки восьмої теми

1. Дайте визначення поняттям „вогонь” та „пожежа”.
2. З'ясуйте, на які поділяються пожежі залежно від розмірів збитків.
3. Поясніть, чим прямі збитки від пожеж відрізняються від побічних?
4. Визначите, які наслідки від пожеж відносять до соціальних?
5. Дайте визначення поняття „пожежна безпека об'єкта”.
6. Поясніть, що вважають вторинними проявами небезпечних факторів пожежі?
7. Дайте визначення поняття „система пожежної безпеки об'єкта”.
8. Дайте визначення поняттям „горіння” та „запалювання”.
9. З'ясуйте умови виникнення горіння.
10. Визначите, на які види поділяється горіння за його продуктами?
11. Поясніть, що потрібно для займання горючої рідини?
12. Визначите, на які види поділяється горіння за станом речовин, що вступають в реакцію окислення?
13. З'ясуйте, що є найбільш загальними властивостями горіння та механізми поширення полум'я?
14. Вточніть, на які види поділяється горіння за швидкістю поширення полум'я?

15.Визначите, які розрізняють форми горіння за походженням та зовнішніми особливостями?

16.Назвіть та поясніть класи і підкласи пожеж залежно від агрегатного стану й особливостей горіння різних горючих речовин і матеріалів.

17.Дайте визначення поняття „пожежовибухонебезпека речовин та матеріалів”.

18.Визначите та охарактеризуйте три групи горючості матеріалів і речовин.

19.З’ясуйте категорії поділу приміщень за вибухопожежною та пожежною небезпекою.

20.Дайте визначення поняття „пожежонебезпечна зона”.

21.Перелічите та охарактеризуйте класи пожежонебезпечних зон.

22.Дайте визначення поняття „вибухонебезпечна зона”.

23.Перелічите та охарактеризуйте класи вибухонебезпечних зон.

24.Назвіть основні способи припинення процесу горіння.

25.Дайте визначення поняття „вогнегасні речовини”.

26.Охарактеризуйте таку вогнегасну речовину, як вода.

27.Охарактеризуйте таку вогнегасну речовину, як водяна пара.

28.Охарактеризуйте таку вогнегасну речовину, як водні розчини солей.

29.Охарактеризуйте таку вогнегасну речовину, як хімічна піна.

30.Охарактеризуйте таку вогнегасну речовину, як інертні та негорючі гази.

31.Охарактеризуйте таку вогнегасну речовину, як вогнегасні порошки.

32.Визначте, на які поділяються вогнегасники, залежно від об’єму?

33.Назвіть та охарактеризуйте найбільш поширені види вогнегасників (хімічні пінні, повітряно-пінні, вуглекислотні, порошкові, аерозольні хладонові, хладонові, вуглекислотні-бромтилові, автоматичні).

2.3 Перелік завдань на контрольну роботу

2.3.1 Загальні поради по виконанню контрольної роботи

1. За допомогою навчальної та методичної літератури, список якої наведено у попередній частині цих Методичних вказівок, та рекомендацій, які сформульовані у п. 2.1 (дивись вище), необхідно вивчити зміст теоретичної частини кожної з 8-ми тем курсу. Самоперевірка засвоєння знань здійснюється за допомогою

“Запитань для самоперевірки”, які наводяться наприкінці рекомендацій по вивченню кожної теми.

2. Після засвоєння теоретичного матеріалу необхідно виконати контрольну роботу, яка включає завдання із восьми тем курсу.
3. Надіслати виконану та оформлену контрольну роботу на кафедру фізичного виховання та валеології.

У п. 2.3.2 наведені 10 варіантів контрольних завдань, куди входять питання з кожної теми. *Студенти виконують варіант згідно з останньою цифрою номеру залікової книжки.*

2.3.2 Перелік завдань контрольної роботи:

По теоретичній частині курсу – відповіді на контрольні запитання згідно з номером варіанта.

Варіант 1

1. Що розуміють під працею та охороною праці?
2. Дайте визначення державних нормативних актів про охорону праці та поясніть, чим міжгалузеві ДНАОП відрізняються від галузевих?
3. На які категорії поділяються фізичні роботи за величиною загальних енерговитрат, охарактеризуйте їх.
4. Поясніть, чим визначається вражаюча дія пилу?
5. Поясніть негативний вплив шуму на організм людини.
6. Дайте визначення та охарактеризуйте допустимі мікрокліматичні умови?
7. Дайте визначення природного освітлення та наведіть основні його переваги та недоліки.
8. З'ясуйте умови виникнення горіння.

Варіант 2

1. Охарактеризуйте „Охорону праці” як комплексну дисципліну.
2. Дисциплінарна відповідальність за порушення законодавства про охорону праці.
3. Адаптація у трудовому процесі.
4. Визначте, які медичні огляди проводяться обов’язково для робітників, які працюють у шкідливих умовах?
5. Основні особливості дії іонізуючого випромінювання на організм людини?

6. Наведіть основні особливості дії іонізуючого випромінювання на організм людини?
7. Порівняйте між собою загальне, місцеве та комбіноване штучне освітлення.
8. Категорії поділу приміщень за вибухопожежною та пожежною безпекою.

Варіант 3

1. Небезпечні та шкідливі виробничі чинники та їх носії.
2. Трудовий договір та його види.
3. Особливості фізіологічної, психологічної та соціальної адаптації.
4. Виробничий пил та основні фізико-хімічні властивості пилу.
5. Форми променевої хвороби.
6. Дайте визначення та охарактеризуйте оптимальні мікрокліматичні умови.
7. Наведіть основні переваги та недоліки природного освітлення.
8. Поняття „пожежовибухонебезпека речовин та матеріалів”.

Варіант 4

1. Професійне захворювання та особливості постановки цього діагнозу.
2. Кримінальна відповідальність за порушення законодавства про охорону праці.
3. Адаптація у трудовому процесі.
4. Поясніть, чим гострі отруєння відрізняється від хронічних?
5. Засоби та заходи захисту від іонізуючих випромінювань на виробництві.
6. Терморегуляція організму людини.
7. Регламентація освітленості робочих поверхонь у виробничих приміщеннях.
8. Вторинні прояви небезпечних факторів пожежі.

Варіант 5

1. Основні класифікації виробничих травм.
2. Міжгалузеві та галузеві ДНАОП.
3. Категорії фізичні роботи за величиною загальних енерговитрат.
4. Медичні огляди робітників, які працюють у шкідливих умовах.
5. Норми радіаційної безпеки.

6. Біологічна дія іонізуючого випромінювання на організм людини.
7. Параметрами метеорологічних умов виробничих приміщень.
8. Вимоги, яким повинно відповідати виробниче освітлення.

Варіант 6

1. Що є носіями небезпечних та шкідливих виробничих чинників.
2. Основні нормативні акти про охорону праці, що діють у межах підприємства.
3. Поділ праці на фізичну та розумову.
4. Види небезпечних хімічних речовин залежно від практичного використання.
5. Основні способи опромінення людини.
6. Причини виникнення вібрації та наслідки її негативного впливу.
7. Визначення поняття „мікроклімат у виробничих приміщеннях”.
8. Назвіть основні способи припинення процесу горіння.

Варіант 7

1. Що розуміють під працею та охороною праці?
2. Дисциплінарна відповідальність за порушення законодавства про охорону праці.
3. Особливості фізіологічної, психологічної та соціальної адаптації.
4. Поясніть, чим гострі отруєння відрізняються від хронічних?
5. Норми радіаційної безпеки.
6. Причини виникнення вібрації та наслідки її негативного впливу.
7. Порівняйте між собою загальне, місцеве та комбіноване штучне освітлення.
8. Поясніть, що вважають вторинними проявами небезпечних факторів пожежі?

Варіант 8

1. Охарактеризуйте „Охорону праці” як комплексну дисципліну.
2. Трудовий договір та його види.
3. Адаптація у трудовому процесі.
4. Медичні огляди робітників, які працюють у шкідливих умовах.
5. Основні способи опромінення людини.
6. Причини виникнення вібрації та наслідки її негативного впливу.

7. Дайте визначення природного освітлення та наведіть основні його переваги та недоліки.

8. Категорії поділу приміщень за вибухопожежною та пожежною безпекою.

Варіант 9

1. Основні класифікації виробничих травм.
2. Основні нормативні акти про охорону праці, що діють у межах підприємства.
3. Особливості фізіологічної, психологічної та соціальної адаптації.
4. Медичні огляди робітників, які працюють у шкідливих умовах.
5. Поясніть негативний вплив шуму на організм людини.
6. Наведіть основні особливості дії іонізуючого випромінювання на організм людини?
7. Дайте визначення та охарактеризуйте оптимальні мікрокліматичні умови.
8. Охарактеризуйте таку вогнегасну речовину, як вода.

Варіант 10

1. Що є носіями небезпечних та шкідливих виробничих чинників.
2. Поділ праці на фізичну та розумову.
3. Основні способи опромінення людини.
4. Причини виникнення вібрації та наслідки її негативного впливу.
5. 2. Трудовий договір та його види.
6. 3. Особливості фізіологічної, психологічної та соціальної адаптації.
7. Дайте визначення природного освітлення та наведіть основні його переваги та недоліки.
8. Категорії поділу приміщень за вибухопожежною та пожежною безпекою.

3 ОРГАНІЗАЦІЯ КОНТРОЛЮ ЗНАНЬ ТА ВМІНЬ СТУДЕНТІВ

3.1 Система контролю знань та вмінь студентів:

Поточний контроль здійснюється за наступними формами:

- перевірка контрольної роботи;

- перевірка знань студентів під час практичних робіт.

Підсумковий контроль проводиться на основі накопичення (інтегральної) суми балів, яку отримав студент за підсумками поточного контролю та підсумкового контролю (залік).

Накопичувальна підсумкова оцінка (ПО) засвоєння студентом початкової дисципліни складається з оцінок:

- контрольної роботи (ОМ – оцінка міжсесійна);
- оцінювання практичних робіт (ОЗЕ – оцінка сесійна);
- оцінювання теоретичної частини під час аудиторних занять (ОЗЕ – оцінка сесійна);
- оцінювання заходу підсумкового контролю (ОЗКР – залік).

Студент вважається допущеним до підсумкового семестрового контролю, якщо він виконав всі види робіт поточного контролю (ОМ+ОЗЕ), передбачені робочою навчальною програмою дисципліни і набрав за накопичувальною системою суму балів не менше 50% від максимально можливої за дисципліну.

3.2 Форма контролю знань та вмінь студентів

3.2.1 Поточний контроль

Поточний контроль складається з:

- перевірки міжсесійної контрольної роботи, за яку студент може отримати 50 балів.

Контрольна робота вважається зарахованою, якщо студент отримав за неї не менше ніж 30 бали, тобто 60 % від максимальної можливої оцінки.

Студенти, які виконали контрольну роботу та отримали за результатами перевірки не менше ніж 60 % мають допуск до заліку з дисципліни;

- практичні роботи, за які він може отримувати 40 балів (практична робота вважається зарахованою, якщо студент отримав за неї 20 балів (50 %));
- оцінювання теоретичної частини під час аудиторних занять (усне опитування 10 балів) (теоретична частина вважається зарахованою, якщо студент отримав за неї 5 балів (50 %));

3.2.2. Підсумковий контроль

Підсумковий семестровий контроль (ОПК) здійснюється під час заліку.

ОЗКР складається з 20 тестових питань.

Накопичена підсумкова оцінка розраховується таким чином:

$$\text{ПО} = 0,75 \times [0,5 \times (\text{ОЗЕ} + \text{ОМ})] + 0,25 \times \text{ОЗКР}$$

де ОПК – кількісна оцінка (у відсотках від максимально можливої) залік;

ОЗЕ – кількісна оцінка (у відсотках від максимально можливої) за практичну та теоретичну частини курсу;

ОМ – кількісна оцінка (у відсотках від максимально можливої) заходів контролю СРС у міжсесійний період;

ОЗКР – оцінка залікової контрольної роботи.

