

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ, МОЛОДІ ТА СПОРТУ УКРАЇНИ
ХАРКІВСЬКА НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ
МІСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА

В. І. Пашков, Г. А. Жовтяк, З. К. Бодня

Конспект лекцій

з дисципліни

ОСНОВИ ОХОРОНИ ПРАЦІ

*(для студентів 4-5 курсів заочної форми навчання
галузей 0305 «Економіка та підприємництво»,
0306 «Менеджмент та адміністрування»
та слухачів другої вищої освіти спеціальностей
7.03050401 «Економіка підприємства»,
7.03050901 «Облік і аудит»)*

Харків
ХНАМГ
2012

Пашков В. І. Конспект лекцій з дисципліни «Основи охорони праці» (для студентів 4-5 курсів заочної форми навчання галузей 0305 «Економіка та підприємництво», 0306 «Менеджмент та адміністрування» та слухачів другої вищої освіти спеціальностей 7.03050401 «Економіка підприємства», 7.03050901 «Облік і аудит») / В. І. Пашков, Г. А. Жовтяк, З. К. Бодня; Харк. нац. акад. міськ. госп ва. – Х.: ХНАМГ, 2012. – 83 с.

Автори: В. І. Пашков,
Г. А. Жовтяк,
З. К. Бодня

Рецензент: д. е. н., проф. Б. М. Коржик

Рекомендовано на засіданні кафедри Менеджмент міського і регіонального розвитку факультету післядипломної освіти і заочного навчання,
протокол № 1 від 28 серпня 2011 року.

ЗМІСТ

Вступ.....	5
Розділ 1. Менеджмент охорони праці на підприємствах України.....	5
Глава 1.1 Основні завдання управління охороною праці.....	5
1.1.1 Загальнотеоретичні та методичні основи охорони праці.....	5
1.1.2 Система управління охороною праці в Україні.....	7
1.1.3 Управління охороною праці на державному рівні, у галузях промисловості, на регіональному рівні.....	8
Контрольні запитання до розділу 1.....	10
Розділ 2. Правове і нормативне регулювання охорони праці.....	11
Глава 2. 1. Державні нормативні акти з охорони праці.....	11
2.1.1 Законодавчі акти, що регулюють охорону праці людини на виробництві.....	11
2.1.2 Особливості охорони праці жінок і неповнолітніх.....	12
2.1.3 Відповідальність за порушення законодавства про охорону праці.....	14
Контрольні запитання до розділу 2.....	15
Розділ 3. Аналіз і профілактика профзахворювань і виробничого травматизму.....	16
Глава 3.1. Виробничі травми та профзахворювання.....	16
3.1.1 Статистика травматизму та професійної захворюваності в Україні. Виробнича травма, види травматизму.....	16
3.1.2 Класифікація причин нещасних випадків.....	17
3.1.3 Методи аналізу травматизму.....	19
Контрольні запитання до розділу 3.....	21
Розділ 4. Економічні аспекти охорони праці.....	21
Глава 4.1 Економічне та соціальне значення поліпшення умов праці..	21
4.1.1 Оцінка стану охорони праці на підприємствах, в організаціях та установах.....	21
4.1.2 Витрати на покращення умов і охорони праці.....	23
4.1.3 Методика оцінки економічної та соціальної ефективності заходів щодо покращення умов і охорони праці.....	25
Контрольні запитання до розділу 4.....	26
Розділ 5. Організація робіт з охорони праці.....	26
Глава 5. 1 Організація служби охорони праці.....	26
5.1.1 Управління охороною праці.....	26
5.1.2 Відповідальність працівників служби охорони праці.....	29
5.1.3 Планування та фінансування робіт з охорони праці.....	30
Контрольні запитання до розділу 5.....	31
Розділ 6. Основи виробничої санітарії, гігієни праці та виробничої шкідливості.....	32
Глава 6.1 Екологічні та санітарно-гігієнічні основи охорони праці.....	32
6.1.1 Екологічні фактори та їхня дія.....	32
6.1.2 Реакція організму людини на дію факторів середовища.....	33
6.1.3 Гігієна та санітарія на виробництві.....	35

Глава 6.2. Параметри мікроклімату на виробництві.....	37
6.2.1 Основні параметри мікроклімату та їх вплив на організм.....	37
6.2.2 Оптимальні й допустимі параметри мікроклімату та шляхи захисту організму від перегріву чи переохолодження.....	41
6.2.3 Вентиляція повітря й опалення приміщень.....	43
Глава 6.3 Шум, ультра - й інфразвук, вібрації. Захист від них.....	47
6.3.1 Шуми та їхні шкідливі наслідки.....	47
6.3.2 Захист від інфра– й ультразвуків.....	49
6.3.3 Вібрації та їхнє шкідливість для здоров'я людини.....	50
Контрольні запитання до розділу 6.....	51
Розділ 7. Охорона праці при роботі з комп'ютером.....	51
Глава 7.1 Гігієнічні вимоги до умов праці з комп'ютером.....	51
7.1.1 Комп'ютерна техніка та її вплив на організм людини.....	52
7.1.2 Шляхи оптимізації технічних, середовищних та ергономічних факторів.....	53
Контрольні запитання до розділу 7.....	61
Розділ 8. Безпека праці.....	61
Глава 8.1 Основи техніки безпеки.....	61
8.1.1 Поняття й завдання техніки безпеки.....	62
8.1.2 Технічний прогрес і безпека праці.....	64
8.1.3 Система стандартів безпеки праці.....	67
8.1.4 Загальні умови безпеки будівель, споруд, виробничих процесів та обладнання.....	69
Контрольні запитання до розділу 8.....	71
Розділ 9. Основи пожежної безпеки.....	71
Глава 9.1 Пожежі та їхня профілактика.....	71
9.1.1 Причини виникнення та розвитку пожеж.....	74
9.1.2 Пожежо— та вибухонебезпека на виробництві.....	76
9.1.3 Порядок дій у разі виникнення пожежі.....	76
9.1.4 Вогнегасники.....	78
9.1.5 Шляхи евакуації.....	80.
Контрольні запитання до розділу 9.....	82
Рекомендовані джерела.....	83

Вступ

Важливим моментом у державній політиці України є її ставлення до питань захисту працюючого громадянина через прийняття нових законодавчих і нормативних актів про охорону праці, створення державних виконавчих структур для забезпечення ефективності їхнього виконання.

Одним із перших був прийнятий Верховною Радою України Закон «Про охорону праці». Із введенням його в дію значно змінилися методи організації роботи і контролю за станом охорони праці в усіх галузях народного господарства.

Основні принципи державної політики в галузі охорони праці ґрунтуються на забезпеченні координації діяльності державних органів, установ, організацій та громадських об'єднань, що вирішують різні проблеми охорони праці, гігієни та безпеки праці, а також співробітництва і проведення консультацій між власниками та працівниками (їх представниками), між усіма соціальними групами при прийнятті рішень з охорони праці на місцевому та державному рівнях.

Згідно із Законом України «Про охорону праці» охорона праці — це система правових, соціально-економічних, організаційно-технічних, санітарно-гігієнічних і лікувально-профілактичних заходів та засобів, спрямованих на збереження здоров'я і працездатності людини під час праці.

Конспект лекцій складається з 9 розділів і вступу, які охоплюють питання з охорони праці, необхідні для підготовки майбутнього фахівця.

Розділи містять правові основи й організаційні положення з охорони праці, методологію розслідування й обліку виробничого травматизму, питання соціального й економічного значення охорони праці.

Конспект лекцій надасть реальну допомогу при вивченні дисципліни «Основи охорони праці» студентам технологічних, механічних та економічних спеціальностей.

Розділ 1. Менеджмент охорони праці на підприємствах України

Глава 1.1 Основні завдання управління охороною праці

План

1. Загальнотеоретичні та методичні основи охорони праці.
2. Система управління охороною праці в Україні.
3. Управління охороною праці на державному рівні, у галузях промисловості, на регіональному рівні.

1.1.1 Загальнотеоретичні та методичні основи охорони праці

Гносеологія — вчення про сутність і закономірність пізнання, теорія пізнання. Тому кожна наука має свій об'єкт, предмет і засоби пізнання або вивчення.

Менеджмент охорони праці є об'єктом вивчення працезахоронного менеджменту, предметом менеджменту охорони праці є управління безпекою

елементів, з яких складається об'єктивне вивчення, тобто охорона праці. Праця (трудова діяльність) є об'єктом вивчення охорони праці як науки. Політекономія, гігієна праці, ергономіка, соціологія, інженерна психологія та ін. науки вивчають трудову діяльність, а не тільки охорона праці. Ці науки відрізняються предметом вивчення в охороні праці це – безпека праці. Вивчаючи окремо та у сукупності всі елементи, що становлять структуру охорони праці можна дослідити сам процес діяльності. Таким підходом можливо вирішати багато проблем. Розподіл праці, під яким мається на увазі відокремлення якісно відмінних форм трудової діяльності, істотно впливає на розвиток охорони праці. Він може бути загальним, частковим та одиничним.

Загальний розподіл праці відокремлює такі форми трудової діяльності, як промисловість, виробництво, сільське господарство, геологія тощо.

Поділ галузі на види і підвиди пов'язаний з частковим розподілом праці. Відокремлення видів трудової діяльності всередині підприємства за ознаками: функціональною (керування, основне і допоміжне виробництво); технологічною (за видами робіт); професійною; класифікаційною (за складністю робіт) являється одиничним розподілом праці. Слід відрізнити одиничний розподіл праці від поділу на види праці за прикладеною до неї енергією. У цьому випадку розрізняють розумову і фізичну трудову діяльність.

Визначити, передбачити появу шкідливих і небезпечних факторів, щоб захистити людину, – ось у чому полягає задача охорони праці.

Працезахоронний менеджмент складається з таких елементів:

- ▲ управління безпекою суб'єктів праці;
- ▲ управління безпекою трудового процесу;
- ▲ управління безпекою умов праці.

Будь яка діяльність є двоцільовою — це позиція працезахоронного менеджменту. Досягнення певного ефекту – перша мета, а друга – усунення небажаних наслідків для людини. Визначення та реалізація управлінських рішень із гарантування безпеки праці — пряме завдання працезахоронного менеджменту, тоді як завданням охорони праці є розробка конкретних заходів для досягнення мети. Врахування громадських та особистих інтересів людей є головним завданням охорони праці, яка належить до соціально-економічних систем.

Без інформаційної системи, керувальної (суб'єкт управління) і керованої системи (об'єкт управління) неможливе нормальне функціонування працезахоронної системи в цілому. Система нормативно-правових актів з одного боку і система служби з реалізації завдань охорони праці — з іншого складають керувальну систему. Соціально-економічна працезахоронна система, технологія безпеки та система гігієни праці включають загалом керовану систему.

Зовнішнє середовище впливає на управлінську систему, яка складається з окремих систем елементів (внутрішнього середовища). До зовнішнього середовища належать: рівень освіченості людей, стан техніки і технології, політичні й економічні умови, державна політика в тій чи іншій галузі, система цінностей, суспільні погляди. Завдання охорони праці та праце - захоронного менеджменту можуть бути організаційно-гігієнічними й організаційно-технічними.

1.1.2 Система управління охороною праці в Україні

Поєднання сукупності правових, соціально-економічних, організаційно-технічних, санітарно-гігієнічних і лікувально-профілактичних заходів і засобів, які спрямовані на збереження здоров'я і працездатності людини в процесі праці представляє систему охорони праці.

Сфера людської діяльності, галузі промисловості, технологічні процеси, підприємства, механізми, машини являються об'єктом управління. Елементами управління станом цього об'єкта є: контроль за виконанням управлінських дій (зворотний зв'язок), реалізація управлінських дій, вироблення управлінських дій, проведення контролю за станом об'єкта, визначення необхідного завдання, порівняння із завданням.

Система управління охороною праці (СУОП) представляє собою сукупність самої системи й елементів управління її станом. Підготовка, прийняття і реалізація низки заходів із забезпечення охорони життя і здоров'я працівників у процесі трудової діяльності – це управління охороною праці. Складність і багатозв'язковість системи СУОП являється її особливістю на конкретному об'єкті багаторівневої системи управління, де нижчим рівнем – є управління охороною праці на конкретній ділянці чи конкретному цеху підприємства, а найвищим — є державне управління. Проміжними ступенями управління, залежно від форми власності та відомчої підпорядкованості, можуть виступати як відомче, регіональне управління, так і управління на рівні підприємства, об'єднання. Структурними елементами СУОП є:

- ▲ система охорони праці на конкретному підприємстві, в об'єднанні, регіоні, України в цілому (це об'єкт управління);

- ▲ контроль стану об'єкта, виконання управлінських дій та їх реалізація, контроль за виконанням управлінських дій, аналіз стану подібних об'єктів, формування завдання охорони праці, порівняння показників (елементи управління).

За допомогою великої кількості показників оцінюють стан охорони праці. Для їхнього узагальнення встановлено єдиний показник – (ЯОУ) – узагальнюючий критерій оцінки якості об'єкта управління. За змістом і за формою реалізації управлінські дії відрізняються одна від одної. Оцінка розмірів витрат на виконання управлінської дії проводиться у грошовому вираженні (ГВ). У класичному вигляді ефективність управлінських дій E оцінюється зміною ЯОУ на одиницю ГВ:

$$E = d\text{ЯОУ}/d\text{ГВ}$$

Виходячи з умов забезпечення максимальної ефективності дій, які спрямовані на управління народногосподарським комплексом, вибираються оптимальні обсяги коштів, які витрачаються на охорону праці. За наявності кризового стану розвитку держави за умов забезпечення мінімального зниження величини валового національного продукту при збереженні необхідного мінімуму соціальних гарантій працівникам. Оптимальний розподіл наявних людських і фінансових управлінських ресурсів, прийняття обґрунтованих, близьких до оптимальних, управлінських рішень, правильний вибір числа та якості управлінського персоналу допоможе при вирішенні цих

завдань.

Державне управління охороною праці відповідно до Закону «Про охорону праці» в Україні здійснюють:

- ▲ на регіональному рівні – місцева державна адміністрація й органи місцевого самоврядування;

- ▲ на галузевому рівні – міністерства й інші центральні органи державної виконавчої влади;

- ▲ державний комітет із нагляду за охороною праці, що входить до складу Кабінету Міністрів (Держнаглядохоронпраці) — спеціально уповноважений урядовий орган державного управління охороною праці;

- ▲ Кабінет Міністрів України.

Управління охороною праці на загальнодержавному рівні здійснюють Кабінет Міністрів і Держнаглядохоронпраці України. Міністерству надзвичайних ситуацій України, Міністерству охорони здоров'я, Міністерству охорони навколишнього природного середовища, Міністерству праці та соціальної політики делеговані окремі загальнодержавні управлінські функції. Ці органи можуть здійснювати як безпосередньо, так і через органи галузевого, регіонального управління охороною праці та органи управління охороною праці окремого підприємства, управлінський вплив на охорону праці в окремих галузях, регіонах та на окремих підприємствах. Система державного управління охороною праці як у галузі, так і в регіоні є дворівневою.

Загальнодержавне управління, що здійснюється названими органами – верхній рівень системи. Регіональне і галузеве управління, що здійснюється, відповідно, місцевою державною адміністрацією, радами народних депутатів, галужевими міністерствами – нижчий рівень системи. На підприємстві, залежно від його відомчої підпорядкованості, система управління охороною праці може бути і чотирирівневою. Необхідно виділити, крім згаданих двох рівнів, управління на рівні об'єднання підприємств (при наявності таких у галузі) і на рівні самого підприємства. Вищі та нижчі рівні управління можуть взаємодіяти між собою як безпосередньо, так і через проміжні рівні. Для етапів формування завдання і зіставлення показників характерним є довільний характер взаємодії рівнів системи, тоді як на етапах вироблення і реалізації управлінських дій простежується певна субординація у взаємодії різних рівнів системи.

1.1.3 Управління охороною праці на державному рівні, у галузях промисловості, на регіональному рівні

Управління на державному рівні здійснюється відповідно до закону «Про охорону праці» створеною при Кабінеті Міністрів Національною Радою з питань безпеки життєдіяльності, яка розробляє і проводить заходи з організації цілісної системи державного управління охороною життя людей на виробництві та профілактики побутового травматизму. Перший віце-прем'єр України очолює Національну Раду з питань безпеки життєдіяльності. Рішення національної Ради, прийняті в межах її компетенції, обов'язкові для місцевих і центральних органів державної виконавчої влади, підприємств, організацій, громадян. На низку структурних органів Кабінету Міністрів покладені

загальнодержавні завдання та функції управління охороною праці.

У сфері ядерної безпеки *Міністерство екології та природних ресурсів* є спеціально уповноваженим державним органом управління.

Міністерство надзвичайних ситуацій України здійснює державне управління у сфері пожежної безпеки.

Державну експертизу умов праці, контроль за якістю проведення атестації робочих місць, установлення їхньої відповідності чинним нормативним актам з охорони праці виконує *Міністерство праці та соціальної політики України*.

Спеціально уповноваженим центральним органом виконавчої влади, який здійснює управління, нагляд і контроль за дотриманням санітарного законодавства та забезпечення охорони здоров'я працівників, санітарного й епідеміологічного благополуччя населення є *Міністерство охорони здоров'я України*.

Основними завданнями *Держохоронпраці* є: комплексне управління охороною праці на державному рівні; нагляд за проведенням робіт, пов'язаних із геологічним вивченням надр; державний нагляд за дотриманням вимог законодавчих та інших нормативно-правових актів, що стосуються безпеки, гігієни праці виробничого середовища; реалізація державної політики у сфері охорони праці та виробничої безпеки.

У галузях промисловості встановлюється структура органів управління охороною праці згідно з положенням про систему управління охороною праці міністерства, концерну, корпорації, яка узгоджується з Держнаглядохоронпраці. Служба охорони праці, яка створюється у центральному апараті міністерства, підпорядковується першому заступнику міністра, керівникові концерну, корпорації та інших об'єднань підприємств. Основні функції, які виконує служби охорони праці такі: проводить облік, аналіз нещасних випадків, професійних захворювань та аварій у галузі, а також збитку від цих подій; забезпечує підприємства й об'єднання галузі правилами, стандартами, положеннями, інструкціями й іншими нормативними документами з охорони праці; проводить оперативно-методичне керівництво всією роботою з охорони праці в галузі; розробляє ефективну цілісну систему управління всією роботою з охорони праці в галузі.

На регіональному рівні в межах відповідної території згідно з Законом «Про охорону праці» основні завдання з управління охороною праці покладені на місцеві державні адміністрації та ради народних депутатів.

Місцева державна адміністрація та рада народних депутатів забезпечують реалізацію державної політики в галузі охорони праці; формують разом з профспілками програми заходів з питань безпеки, гігієни праці та виробничого середовища, які мають міжгалузеве значення; за необхідності організовують аварійно-рятувальні формування регіонального значення; за необхідності створюють фонди охорони праці.

Формуються відповідні структурні підрозділи, які повинні виконувати названі функції місцевих органів влади. Цих підрозділів, як правило, буває два: *служба охорони праці місцевих державних адміністрацій та міських виконавчих рад*.

Перша служба створюється головою державної адміністрації та є структурним підрозділом місцевого органу виконавчої влади. Служба охорони праці свою діяльність, насамперед, проводить з організаціями й установами, які належать до сфери управління державної адміністрації – підприємствами недержавних форм власності (це, в першу чергу, об'єкти комунальної власності, підприємства малого і середнього бізнесу, які розташовані на відповідній території), а також з підприємствами, установами й організаціями, які знаходяться в межах відповідної території. Разом з іншими структурними підрозділами державної адміністрації служба охорони праці виконує такі основні функції: як проводить оперативно-методичне управління з охорони праці; одержує дані про підприємства, що проходять державну реєстрацію відповідно до встановленого порядку; розробляє ефективну цілісну регіональну систему попередження травматизму невинного характеру, організовує пропаганду й інформаційне забезпечення з цих питань.

При обласних державних адміністраціях створюються ради з питань безпечної життєдіяльності населення. В апараті обласної державної адміністрації створюється відділ охорони праці.

Зазначені структурні підрозділи постійно взаємодіють з іншими підрозділами, що здійснюють управління і нагляд за безпечною життєдіяльністю населення й охороною праці в регіоні, для вирішення всіх відповідних питань. Обласне територіальне управління Держнаглядохоронпраці, його експертно-технічні центри, обласна державна інспекція пожежного нагляду, обласна санітарно-епідеміологічна станція, обласна державна автоінспекція — всі ці підрозділи відносяться до обласного рівня зі здійснення управління і нагляду за безпечною життєдіяльністю населення.

Контрольні запитання до розділу 1

1. Які завдання виконує працезахоронний менеджмент?
2. Назвіть складові елементи системи працезахоронного менеджменту.
3. Яку характеристику має система управління охороною праці на державному рівні?
4. Що таке система управління охороною праці?
5. Функції, які виконує Держнаглядохоронпраці в державі.
6. Опишіть, як проводиться управління охороною праці на регіональному рівні.
7. Управління охороною праці на галузевому рівні.
8. Дайте характеристику функцій управління охороною праці на підприємстві.
9. Фінансування охорони праці на підприємстві.
10. Правове регулювання з питань охорони праці в державі.

Розділ 2. Правове і нормативне регулювання охорони праці

Глава 2.1 Державні нормативні акти з охорони праці

План

1. Законодавчі акти, що регулюють охорону праці людини на виробництві.
2. Особливості охорони праці жінок і неповнолітніх.
3. Відповідальність за порушення законодавства про охорону праці.

2.1.1 Законодавчі акти, що регулюють охорону праці людини на виробництві

Законодавство України про охорону праці складається із загальних законів України та спеціальних законодавчих актів. Законодавство України про охорону праці взагалі являє собою систему взаємопов'язаних нормативних актів, які регулюють відносини у галузі реалізації державної політики щодо правових, соціально-економічних і лікувально-профілактичних заходів та засобів, спрямованих на збереження здоров'я і працездатності людини в процесі праці.

Конституція України, Кодекс законів про працю України та Закон України «Про охорону праці» являються загальними законами України, що визначають основні положення з охорони праці.

У прийнятій на п'ятій сесії Верховної Ради України 28 червня 1996 року Конституції України підкреслюється, що людина, її життя і здоров'я ...недоторканість і безпека визначаються в Україні найвищою соціальною цінністю (ст.3). Кожен має право на належні, безпечні та здорові умови праці (ст.43); громадяни мають право на соціальний захист, що включає право на забезпечення їх у разі повної, часткової або тимчасової втрати працездатності, втрати годувальника (ст. 46); права і свободи людини захищаються судом (ст. 55).

Норми щодо охорони праці містяться в багатьох статтях глав КЗпП України, а не лише у главі X1 «Охорони праці» Кодексу законів про працю, таких як «Трудовий договір» (глава III), «Робочий час» (глава XIV), «Час відпочинку» (глава V), «Праця жінок» (глава VII) «Нагляд і контроль за додержанням законодавства про працю» (глава XVIII).

У жовтні 1992 р. Верховна Рада прийняла Закон «Про охорону праці». Дія цього закону розповсюджується на всі підприємства, установи й організації незалежно від форми власності та видів їх діяльності, на всіх громадян, які працюють, а також залучені до праці на цих підприємствах. Цей закон визначає основні положення щодо реалізації конституційного права працівників на охорону їхнього життя та здоров'я в процесі трудової діяльності; регулює за участю відповідних органів державної влади відносини між роботодавцем і працівником з питань безпеки і гігієни праці та виробничого середовища; встановлює єдиний порядок організації праці в Україні.

У Законі враховано досвід охорони праці в Україні за попередні роки, основні конвенції та рекомендації Міжнародної організації праці щодо безпеки

і гігієни праці та виробничого середовища, регулювання охорони праці у передових промислово розвинених країнах.

Особлива увага в Законі приділяється гарантіям прав громадян на охорону праці.

Закон України «Про охорону праці» визначає соціально-економічні, організаційно-технічні, санітарно-гігієнічні та лікувально-профілактичні заходи щодо охорони праці.

Економічні методи управління охороною праці передбачаються соціально-економічними заходами щодо охорони праці. Економічні методи управління передбачають: безкоштовну видачу працівникам спеціального одягу, взуття й інших засобів індивідуального захисту на роботах у шкідливих і небезпечних умовах; безкоштовне забезпечення лікувально-профілактичним харчуванням та інші пільги і компенсації працівникам, що зайняті на роботах у важких і шкідливих умовах; виплату вихідної допомоги при розриві трудового договору за власним бажанням, якщо власник не виконує вимог законодавства або умов колективного договору.

Засоби щодо охорони праці й організаційно-технічні заходи повинні забезпечити такий рівень організації праці, який би виключав вплив на працівників небезпечних, а також шкідливих виробничих факторів.

Особливо слід виділити Закон України «Про загальнообов'язкове державне соціальне страхування від нещасного випадку на виробництві та професійного захворювання, які спричинили втрату працездатності» і Закон «Про страхові тарифи на загальнообов'язкове державне соціальне страхування від нещасного випадку на виробництві та професійного захворювання, які спричинили втрату працездатності».

2.1.2 Особливості охорони праці жінок і неповнолітніх

У цехах із важкими та шкідливими (і навіть з особливо важкими і шкідливими) умовами жінок налічується понад 30%. Їхня чисельність на важких ручних роботах у промисловості становить 20%, у будівництві – 25%. Існує Перелік, у якому подано список заборонених для жінок видів праці, які є шкідливими для їхнього здоров'я і здоров'я майбутніх дітей, але його не завжди враховують, і число жінок, що працюють у важких і шкідливих умовах знижується вкрай повільно. Перелік важких робіт (понад 500 видів робіт у різних галузях), на яких забороняється застосовувати працю жінок, затверджено наказом Міністерства охорони здоров'я України від 29 грудня 1993 р. № 256.

Збільшення у жінок кількості захворювань, що призводять до безплідності, несприятливого перебігу вагітності, зростання дитячої та материнської смертності можна пояснити важкими умовами праці.

З метою охорони здоров'я жінок передбачені санітарні правила і норми, які визначають обов'язкові гігієнічні вимоги до виробничих процесів, робочих місць, устаткування, трудового процесу, виробничого середовища та санітарно-побутового забезпечення працівниць. Ці вимоги поширюються на підприємства, установи й організації всіх форм власності незалежно від сфери

діяльності та відомчої підпорядкованості.

Згідно із санітарно-гігієнічними вимогами для жінок дітородного віку протипоказана праця за наявності на робочому місці хімічних речовин першого і другого класів небезпеки, патогенних мікроорганізмів, а також речовин, які володіють алергічною, канцерогенною, мутагенною дією.

Не можна допускати жінок до наступних видів робіт, навіть якщо вони наполягають на їх виконанні цих (відповідно до ст. 174 КЗпП і ст. 10 Закону України «Про охорону праці жінок): підземних робіт (крім нефізичних або робіт із санітарного і побутового обслуговування); роботи з важкими умовами праці; зі шкідливими або небезпечними умовами праці.

При підйманні та переміщенні важких речей вручну існують норми гранично допустимих навантажень, які встановлені наказом № 241 МОЗ України «Про затвердження граничних норм підймання та переміщення важких речей жінками» від 10.12.1993 р. (табл. 2.1.)

Таблиця 2.1 – Граничні норми підймання і переміщення важких речей жінками

Характер робіт	Гранично допустима Вага вантажу, кг
Підймання і переміщення вантажів при чергуванні з іншою роботою (до 2 разів на годину)	10
Підймання і переміщення вантажів постійно протягом робочої зміни	7
Сумарна вага вантажу, який переміщується протягом кожної години робочої зміни, не повинна перевищувати: з робочої поверхні з підлоги	350 175

Якщо роботи пов'язані з постійним переміщенням протягом робочої зміни вантажів масою понад 7 кг, жінок залучати до таких робіт забороняється. Жінками дозволяється виконання робіт з підймання, переміщення вантажів масою, яка перевищує 7 кг, але не більше 10 кг при чергуванні з іншою роботою (до двох разів на годину).

Сучасне законодавство дозволяє залучати жінок до роботи в нічний час, але тимчасово й лише в тих галузях, де це необхідно. Законодавство забороняє залучати на нічну і понаднормовану роботу вагітних жінок і таких, які мають дітей до трьох років. Цю ж категорію працюючих жінок забороняється залучати на роботу без вихідних, а також відправляти у відрядження.

Особливу увагу звертає законодавство з охорони праці на застосування за необхідності праці неповнолітніх. Наказом Міністерства охорони здоров'я України від 31 березня 1994 р. № 46 затверджено перелік важких робіт і робіт зі шкідливими та небезпечними умовами, на яких забороняється застосування праці неповнолітніх. Залучати неповнолітніх до підймання і переміщення речей, маса яких перевищує встановлені для них граничні норми — забороняється (табл. 2.2).

**Таблиця 2. 2 Граничні норми підймання і переміщення
важких речей підлітками**

Календарний вік, років	Граничні норми ваги вантажу, кг			
	Короткочасна робота		Тривала робота	
	юнаки	дівчата	юнаки	дівчата
14	5	2,5	-	-
15	12	6	8,4	4,2
16	14	7	11,2	5,6
17	16	8	12,6	6,3

2.1.3 Відповідальність за порушення законодавства про охорону праці

За порушення законодавчих та інших нормативних актів про охорону праці встановлені різні види відповідальності (згідно із Законом України «Про охорону праці»), яку несуть як підприємства, так і самі працівники. Види відповідальності найрізноманітніші: кримінальна, матеріальна, адміністративна, дисциплінарна. Відповідальність посадових осіб і працівників перед органами державного нагляду – адміністративна відповідальність і полягає вона у застосуванні до них штрафних санкцій. Умови притягнення до адміністративної відповідальності передбачаються Кодексом України про адміністративні порушення.

Органи державного нагляду за охороною праці здійснюють контроль і нагляд за дотриманням законодавчих актів з охорони праці, з безпеки проведення робіт. Розглядають справи про адміністративні правопорушення та накладають адміністративні стягнення інспектори департаменту державного нагляду за охороною праці. Ст. 41 КУпАП передбачає, що порушення вимог законодавчих та інших нормативних актів з охорони праці спричиняє накладення штрафу на винних осіб у таких розмірах: на працівників – від 2 до 5 неоподаткованих мінімумів доходів громадян; від 5 до 10 неоподаткованих мінімумів доходів громадян – на посадових осіб підприємств, установ, організацій незалежно від форми власності, а також громадян — власників підприємств. Згідно зі ст. 188 КУпАП невиконання законних вимог посадових осіб департаменту щодо усунення порушень законодавства про охорону праці або створення перешкод діяльності цих органів спричиняє накладення штрафу на працівників у розмірі від 3 до 5 неоподаткованих мінімумів доходів громадян і на посадових осіб – від 10 до 14. Підприємства, установи й організації, які порушують акти про охорону праці Законом України «Про охорону праці» та Положенням про порядок накладання штрафів підлягають відповідальності у вигляді штрафу за наступні порушення:

▼ невиконання розпоряджень посадових осіб органів державного нагляду за охороною праці з безпеки, гігієни праці та виробничої середовища;

▼ порушення актів законодавства, правил, норм, інструкцій про охорону праці, які є обов'язковими для виконання.

За підсумками комплексної перевірки стану охорони праці на підприємстві посадовими особами департаменту штрафи накладаються в таких розмірах: головою департаменту – до 2% місячного фонду заробітної плати підприємства;

начальниками територіальних управлінь – до 1%; начальниками інспекцій – до 0,5%. Максимальний розмір штрафу, що накладається на підприємство, не може перевищувати 2% місячного фонду зарплати.

За кожний нещасний випадок на виробництві та професійне захворювання, що сталися з вини робітника, також сплачується штраф, який накладають за кожний нещасний випадок, що не призвів до стійкої втрати працездатності працівника у розмірі, визначеному з урахуванням середньомісячного заробітку потерпілого за період його тимчасової непрацездатності.

Якщо нещасний випадок призвів до стійкої втрати працездатності та професійного захворювання, розмір штрафу складає половину середньомісячного заробітку потерпілого за кожний відсоток втрати ним професійної працездатності. У випадку смерті потерпілого підприємство сплачує штраф у розмірі дворічного заробітку потерпілого. Приховання нещасного випадку призводить до сплати штрафу у 10-кратному розмірі власником підприємства. Застосування конструкторської, технологічної та проектної документації, яка була передана замовникові у виробництво і яка не відповідала вимогам санітарних норм, призводить до того, що розробник цієї документації сплачує штраф у розмірі 25% вартості розробки.

Якщо працівникам або членам їх сімей підприємство заподіяло збитки, то відшкодування цих збитків передбачено матеріальною відповідальністю.

За порушення правил охорони та безпеки праці передбачена кримінальна відповідальність за ст. 135, 218, 219, 220 Кримінального кодексу України. Загальне поняття складу та суб'єкта злочину містить ст. 135. Будь-яка службова особа підприємства, установи, організації незалежно від форми власності, а також громадянин — власник підприємства — може бути суб'єктом злочину з питань охорони праці.

Контрольні запитання до розділу 2

1. Які загальні закони України визначають основні положення з охорони праці?
2. Назвіть спеціальні законодавчі акти з охорони праці.
3. Перерахуйте економічні методи управління охороною праці?
4. Які організаційно-технічні заходи та засоби з охорони праці Ви знаєте? Охарактеризуйте їх.
5. Назвіть та охарактеризуйте організаційні заходи охорони праці.
6. Назвіть і охарактеризуйте технологічні заходи та засоби охорони праці.
7. Схарактеризуйте санітарно-гігієнічні заходи охорони праці.
8. Які вимоги до охорони праці жінок передбачені законодавством України?
9. Назвіть вимоги до охорони праці неповнолітніх, які передбачені законодавством України.
10. Які види відповідальності існують, за порушення законодавства про охорону праці?

Розділ 3. Аналіз і профілактика профзахворювань та виробничого травматизму

Глава 3.1 Виробничі травми та профзахворювання

План

1. Статистика травматизму та професійної захворюваності в Україні. Виробнича травма, види травматизму.
2. Класифікація причин нещасних випадків.
3. Методи аналізу травматизму.

3.1.1 Статистика травматизму та професійної захворюваності в Україні.

Виробнича травма, види травматизму

Випадки загибелі людей, зайнятих у суспільному виробництві, в Україні трапляються в 6 разів частіше, ніж у Великобританії, і в 5 разів частіше, ніж у Японії. В Україні в організаціях та установах всіх форм власності щоденно травмується понад 200 працівників. За даними статистики, із цих 200 працівників близько 30 стають інвалідами. 5-6 осіб одержують травми зі смертельними наслідками. 350-400 млн грн. на рік складає сума відшкодувань працівникам, які постраждали від нещасного випадку на виробництві або професійного захворювання.

У центральному районі Донбасу, де розробляються крутоспадні пласти, на видобутий мільйон вугілля гине 14 шахтарів, що в 2,7 рази більше, ніж у середньому по галузі Мінвуглепрому, 315 тис. шахтарів працюють під дією двох або більше шкідливих виробничих чинників. На 1 січня 2000 року в галузі зареєстровано 56,6 тис. професійно хворих.

На підприємствах гірничо-металургійного комплексу спостерігається таке саме становище. Рівень травматизму зі смертельними наслідками виріс в 2,3 рази, а рівень виробництва скоротився також в 2,3 рази. Щорічно гине 700-800 осіб в агропромисловому комплексі, що становить 40% усіх смертельно травмованих у народному господарстві. Особливо часто гинуть механізатори – близько 250 чоловік.

Виникненню професійних захворювань сприяє тривалий період роботи в шкідливих умовах. З того моменту, коли працівник захворів і був змушений пройти уперше курс лікування або втратив здатність працювати, вважається виявленим професійне захворювання.

Спостерігається обумовлена динаміка професійних захворювань в Україні. До 1994 року спостерігається неухильне зростання професійних захворювань, а в наступні роки помітне їхнє зниження. Це явище можна пояснити не поліпшенням умов праці, а зниженням чисельності працюючих. Можна спостерігати і таке явище, як зниження рівня виробництва і велику кількість профзахворювань. Пояснюється це, насамперед, різким погіршенням умов праці й ігноруванням профілактичних заходів. Має місце приховування працівниками своїх захворювань від страху втратити роботу. Тобто основними чинниками, які перешкоджають виявленню профзахворювань, стали економічні

причини.

Статистичні дані свідчать, що основне місце в структурі професійної захворюваності в Україні належить захворюванням легень (70%), до яких відносяться пневмокніоз, хронічні бронхіти; вібраційно-шумовій патології та невритам (10%); захворюванням опорно-рухового апарату (15%); хімічна етіологія поширена менше (3-5%). На долю жінок припадає 5-6% (700-750 випадків щорічно). В останні роки на перший план виходять не чисто професійні захворювання, а парапрофесійні (виробничообумовлені) захворювання, до яких відносять гіпертонію, ішемічну хворобу серця, хвороби опорно-рухового апарату. Факторами ризику їх розвитку є шкідливі професійні чинники, фізичні чи невро-психічні перевантаження.

Під виробничою травмою розуміють порушення анатомічної цілісності або фізіологічних функцій тканин чи органів людини внаслідок механічного, теплового, хімічного чи іншого впливу факторів виробничого середовища на організм людини в зв'язку з виконанням професійної праці, будь-якого виробничого завдання та громадського доручення.

Небезпечним виробничим чинником називають такий виробничий фактор, вплив якого на працівника за певних умов призводить до травми чи різкого погіршення здоров'я.

Відповідно до впливу чинників виробничого середовища травми поділяються на механічні (забиті місця, переломи, рани), теплові (опіки, обмороження, теплові удари), хімічні (хімічні опіки, гостре отруєння) електричні, комбіновані. Травми також можуть поділятися на легкі, тяжкі, смертельні, а також групові (якщо травмовано два і більше працівників).

Виробничий травматизм – сукупність виробничих травм.

3.1.2 Класифікація причин нещасних випадків

В охороні праці виділяють наступні причини нещасних випадків: технічні, організаційні, санітарно-гігієнічні та психофізіологічні.

При більш детальному розгляді нещасних випадків на виробництві на перший план висувуються різноманітні чинники технічного походження, які можна поділити на три групи:

1. *Технічні чинники конструкторського походження*, до яких можна віднести конструктивні недоліки, недосконалість, недостатню надійність засобів виробництва; неякісну розробку чи відсутність проектної документації на будівництво, реконструкцію виробничих об'єктів, будівель, споруд, обладнання тощо; неякісне виконання будівельних робіт;

2, 3. *До другої і третьої групи технічних чинників можна віднести причини незадовільного технічного обслуговування та технологічні прорахунки*. У цій групі на першому місці — недосконалість, невідповідність вимогам безпеки технологічного процесу; незадовільний технічний стан виробничих об'єктів, споруд, території, засобів виробництва, транспортних засобів; незадовільний стан виробничого середовища.

Організаційні причини виникнення нещасних випадків у першу чергу, базуються на незадовільному функціонуванні, недосконалості або відсутності

системи управління охороною праці. При аналізі організаційних причин виникнення нещасних випадків слід виділити недоліки під час навчання безпечним прийомам праці, і, в тому числі, відсутність або неякісне проведення інструктажу та допуск до роботи без навчання та перевірки знань охорони праці. Багато недоліків виявляється при розробці інструкцій з охорони праці, що призводить до їх недосконалості чи при їх відсутності, що спричиняє виникнення нещасних випадків.

Перелік організаційних причин нещасних випадків можна продовжити відсутністю у посадових інструкціях функціональних обов'язків з питань охорони праці; порушення режиму праці та відпочинку, відсутність або неякісне проведення медичного обстеження, невжиття засобів індивідуального захисту через незабезпеченість ними.

Роботи з відключеними системами сигналізації, вентиляції, несправними засобами колективного захисту, нераціональним освітленням також можна віднести до організаційних чинників нещасних випадків.

За даними журналу «Охорона праці», статистика травматизму показує, що доволі часто серед травмованих людей зустрічаються робітники, яких залучали до роботи не за спеціальністю (професією); які порушили технологічний процес або не дотримались вимог безпеки під час експлуатації устаткування, машин, механізмів тощо.

Аналіз факту травматизму підтверджує вирішальну роль людини у створенні передумов формування травмонебезпечних ситуацій: значна кількість їх відбувається через суб'єктивні причини, пов'язані з особистістю людини, її поведінкою. Тому тут висувуються психофізіологічні проблеми безпеки.

До психофізіологічних причин виробничого травматизму відносять: алкогольне, наркотичне сп'яніння, токсикологічне отруєння; низька нервово-психічна стійкість; погані фізичні дані або стан здоров'я; незадовільний «психологічний» клімат у колективі; травмування внаслідок протиправних дій інших осіб та багато інших.

Наприклад тією ж статистикою встановлено, що з робітниками, що регулярно вживають алкогольні напої, нещасні випадки трапляються в 0,35 рази частіше, ніж в осіб, котрі не вживають алкоголю. Людина, яка прийшла на роботу в хворобливому стані, більш наражається на небезпеку, ніж здорова.

Можна зробити висновок, що врахування індивідуально особистісних характеристик має велике значення у створенні безпечних умов праці.

Перераховані вище психофізіологічні проблеми безпеки можна поділити на дві групи:

- організатори та виконавці робіт (у цю групу входять в основному інженерно-технічні працівники), які мають проблеми з психікою, внаслідок своїх неправильних дій чи бездіяльності можуть створити передумови для виникнення нещасних випадків та аварій.

- особистість працюючого безпосередньо на робочому місці (тобто людина знаходиться в полі небезпеки). Проблеми техніки безпеки в цьому випадку формуються наступним чином: з одного боку, провокуються діями

працівника, а з другого, – формуються незалежними від нього об'єктивними умовами.

Статистика свідчить, що психофізіологічні причини становлять приблизно 10-12% від усіх нещасних випадків, технічні причини — 50% і організаційні — близько 25%.

У сучасних складних технічних системах, у конструкції машин, приладів і систем керування недостатньо враховуються фізіологічні, психофізіологічні, психологічні й антропометричні особливості та можливості людини, що призводить до травматизму. Людина може робити помилкові дії через стомленість, викликану великими фізичними (статичними, динамічними) перевантаженнями, розумовим перенавантаженням, перевантаженням аналізаторів, стресовими ситуаціями, хворобливим станом.

3.1.3 Методи аналізу травматизму

Розробка заходів запобігання нещасним випадкам, у зв'язку з чим потрібно систематично аналізувати й узагальнювати причини травматизму, і є мета аналізу травматизму.

Основними методами аналізу травматизму, які доповняють один одного, є статистичний і монографічний, але зараз набувають розвитку ще два методи – економічний та ергометричний.

Статистичний метод базується на аналізі статистичного матеріалу за декілька років на підприємстві чи в галузі. Він кількісно оцінює рівень травматизму за допомогою показників: $K_{ч.т.}$ — коефіцієнта частоти травматизму, $K_{т.т.}$ — коефіцієнта тяжкості травматизму та $K_{заг.т.}$ — коефіцієнта загального травматизму.

Матеріалом для розрахунків є дані звітів підприємств, організацій про нещасні випадки.

Коефіцієнт частоти травматизму визначається за формулою:

$$K_{ч.т.} = \frac{N \times 100}{\tau},$$

де N – кількість врахованих нещасливих випадків на виробництві у звітному періоді з утратою працездатності на 1 і більше днів;

τ – середньосписочна кількість працівників за звітний період часу.

Коефіцієнт тяжкості травматизму визначається за формулою:

$$K_{т.т.} = \frac{D}{N},$$

де D – сума днів непрацездатності за всіма нещасними випадками,

N – загальна кількість нещасних випадків.

Коефіцієнт виробничих затрат визначається за формулою:

$$K_{заг.т.} = K_{ч.т.} \times K_{т.т.} = \frac{N \times 1000}{\tau} \times \frac{D}{N} = \frac{D \times 1000}{\tau}$$

Для глибшого аналізу травматизму використовуються також показники: непрацездатності, матеріальних наслідків, витрат на попередження нещасних випадків.

Показник непрацездатності визначається за формулою:

$$П_n = \frac{D \times 1000}{\varphi},$$

де D – число людино-днів непрацездатності у постраждалих.

Показник матеріальних наслідків:

$$П_m = \frac{M \times 1000}{\varphi},$$

де M – матеріальні наслідки нещасних випадків за звітний період часу, грн.

Показник витрат на попередження нещасних випадків за звітний період, грн:

$$П_v = \frac{3 \times 1000}{\varphi},$$

де З – витрати на попередження нещасних випадків за звітний період.

При статистичному методі аналізу загальної захворюваності на виробництві використовуються такі відносні показники: показник частоти випадків $I_{ч.в.}$, що визначається на 100 працівників:

$$I_{ч.в.} = \frac{B}{\varphi} \times 100, I_{ч.д.} = \frac{D}{\varphi} \times 100,$$

де B – кількість випадків захворювань;

D – кількість днів захворювань за звітний період;

Ч – середньоспискова кількість працівників у звітному періоді.

Показник середньої тривалості одного випадку захворювання (показник тяжкості захворюваності):

$$П_{д.з.} = \frac{D}{B},$$

де D – кількість днів тимчасової непрацездатності.

Проведення детального аналізу небезпечних і шкідливих виробничих чинників, притаманних тій чи іншій виробничій ділянці, устаткуванню, технологічного процесу, виявлення впливу на безпеку праці багатьох елементів процесу праці і є *монографічним методом* дослідження. Також цей метод можна використовувати для розробки заходів з охорони праці для виробництва.

Економічний метод визначає економічні збитки від травматизму. Матеріальні витрати визначаються за формулою:

$$M_{тр} = П_{тр} + E_{тр} + C_{тр},$$

де $П_{тр}$ — витрати виробництва внаслідок нещасних випадків;

$E_{тр}$ — економічні витрати;

$C_{тр}$ – соціальні витрати.

Основою для *ергономічного метода* являється комплексне вивчення системи «людина – машина (техніка) – виробниче середовище».

Контрольні запитання до розділу 3

1. Що позначають поняття «професійне захворювання», «виробнича травма»?
2. Наведіть класифікацію травм.
3. Які Ви знаєте основні причини травмування на виробництві?
4. За якими показниками аналізується травматизм?
5. Методи дослідження травматизму.
6. Які особливості методів дослідження травматизму Ви знаєте?
7. За якою формулою визначається коефіцієнт частоти травматизму?
8. Як розрахувати матеріальні витрати збитків від травматизму?
9. Поділіть психофізіологічні проблеми безпеки на групи.
10. На яких показниках ґрунтується ергономічний метод?

Розділ 4. Економічні аспекти охорони праці

Глава 4.1 Економічне та соціальне значення поліпшення умов праці

План

1. Оцінка стану охорони праці на підприємствах, в організаціях та установах.
2. Витрати на покращення умов і охорони праці.
3. Методика оцінки економічної та соціальної ефективності заходів щодо покращення умов і охорони праці.

4.1.1 Оцінка стану охорони праці на підприємствах, в організаціях та установах

Охорона праці на підприємствах та її оцінка передбачає:

- ◀ огляд даних атестації робочих місць;
- ◀ санітарно-технічний стан цехів, відділів та їх паспортизація;
- ◀ результати виконання комплексних планів покращення умов праці та санітарно-оздоровчих заходів;
- ◀ показники виробничого травматизму, професійних захворювань та їхню динаміку.

Стан охорони праці у виробничих цехах та дільницях визначається узагальненим коефіцієнтом рівня охорони праці $K_{\text{сп}}^{\text{II}}$, що є середньоарифметичним суми трьох коефіцієнтів:

$$K_{\text{сп}}^{\text{II}} = \frac{K_{\text{д}} + K_{\text{б}} + K_{\text{впр}}}{3} \leq 1,$$

де $K_{\text{д}} = \frac{C_{\text{д}}}{C}$ — коефіцієнт рівня дотримання правил охорони праці ($C_{\text{д}}$ — кількість працівників, що дотримуються правил охорони праці; C — загальна кількість працівників);

$K_{\text{б}} = \frac{n_{\text{бб}}}{n}$ — коефіцієнт технічної безпеки обладнання ($n_{\text{бб}}$ — кількість одиниць обладнання, що відповідає вимогам техніки безпеки і санітарним вимогам; n — загальна кількість обладнання);

$K_{\text{впр}} = \frac{m_{\text{ср}}}{m}$ — коефіцієнт виконання планових робіт з охорони праці ($m_{\text{ср}}$ –

кількість фактично виконаних запланованих робіт з охорони праці; m – загальна кількість запланованих робіт за певний відрізок часу).

За даними обстеження робочих місць, аналізу записів у журналі триступеневого контролю праці підраховується коефіцієнт кількості працівників, що дотримуються правил охорони праці ($K_{\text{д}}$). Разом з тим фіксується і кожне порушення правил охорони праці.

Основні види порушень правил охорони праці

1. Робота без інструменту або його термін прострочений.
2. Робота без засобів захисту, передбачених інструкцією з техніки безпеки.
3. Робота на обладнанні, що не пройшло технічного огляду або його термін прострочений.
4. Невідповідність прийомів праці вимогам інструкції з техніки безпеки та ін.

Коефіцієнт технічної безпеки обладнання ($K_{\text{б}}$) визначається відповідністю виробничого обладнання основним вимогам безпеки, що зазначені в галузевих стандартах.

Види порушень вимог безпеки виробничого обладнання:
--

- 1) відсутність блокування, огороження, сигналізації;
- 2) відсутність засобів електрозахисту, засобів автоматичного управління;
- 3) зміни в конструкції, не передбачені технічною документацією обладнання й ін.

Коефіцієнт виконання планованих робіт з охорони праці ($K_{\text{впр}}$) розраховується за оперативним планом, в який входять:

- ◀ поточні заходи, передбачені адміністрацією підприємства;
- ◀ роботи, не передбачені угодою з охорони праці;
- ◀ приписи органів державного нагляду, вищих керівних органів управління і відділів охорони праці;
- ◀ акти розслідування нещасних випадків (форма Н-1) та смертельних випадків.

Щоб підрахувати коефіцієнт рівня охорони праці на підприємстві загалом ($K_{\text{оп}}^{\text{II}}$), спочатку розраховують $K_{\text{оп}}$ цехів, дільниць та інших структурних підрозділів, а потім підраховують узагальнюючий коефіцієнт як середньоарифметичне значення зі всіх підрахованих за структурними підрозділами, тобто:

$$K_{\text{оп}}^{\text{II}} = \frac{K_{\text{оп}}^{\text{II}1} + K_{\text{оп}}^{\text{II}2} + \dots + K_{\text{оп}}^{\text{II}1^{\text{II}}}}{1^{\text{II}}} \leq 1,$$

де, $K_{\text{оп}}^{\text{II}1}, K_{\text{оп}}^{\text{II}2}, \dots, K_{\text{оп}}^{\text{II}1^{\text{II}}}$ – узагальнені коефіцієнти рівня праці структурних підрозділів;

1^{II} – кількість структурних підрозділів.

УВАГА! Під час розробки плану робіт з подальшим покращенням стану охорони праці в підрозділі підприємства, установи чи організації на наступний рік, як правило, орієнтуються на базовий коефіцієнт стану охорони праці, який приймають як середньомісячне значення K_{on} минулого року, зменшене на 5%.

У разі недосягнення базового рівня коефіцієнт зберігається на наступний рік. За умов перевищення базового рівня на 5% на наступний рік планується зберегти його фактичне досягнуте значення.

◀ При $K_{on} = 1$ виробничий підрозділ матеріально стимулюється за ефективність заходів щодо охорони праці.

4.1.2 Витрати на покращення умов і охорони праці

Економічна значущість охорони праці полягає в ефективності заходів з покращення умов і підвищення безпеки праці. Зокрема, економічна значущість охорони праці оцінюється за результатами, отриманими під час зміни соціальних показників за умов:

- ◀ підвищення продуктивності праці;
- ◀ зниження непродуктивних витрат часу і праці;
- ◀ збільшення фонду робочого часу;
- ◀ зниження витрат, пов'язаних з плинністю кадрів через умови праці тощо.

Ефективність використання обладнання і збільшення фонду робочого часу, як правило, досягається шляхом зниження простоїв протягом зміни, які мають місце в результаті погіршення самопочуття працівника через умови праці та мікротравми.

УВАГА! За комплексної дії на людину декількох шкідливих виробничих чинників простої на робочому місці можуть досягти 20...40% за зміну через виробничий травматизм та погане почуття.

Погана організація робочих місць є причиною зростання непродуктивних витрат часу, а також праці. Наприклад, без урахування ергонометричних вимог виникає:

- ◀ необхідність виконання зайвих рухів і докладання додаткових зусиль через незручне положення;
- ◀ невдале розташування органів управління обладнанням;
- ◀ невдале конструктивне оформлення робочих місць.

УВАГА! Нормалізація психологічного клімату в трудовому колективі підвищує злагожденість у роботі, зростання продуктивності праці.

Складанням цілодобових витрат на виробничий травматизм та неявки на роботу досягається збільшення фонду робочого часу.

Шкідливі умови праці робітників суттєво впливають на виникнення професійних і загальних захворювань.

УВАГА! Скасування пільг та компенсацій за несприятливі умови праці через недотримання відповідних санітарно-гігієнічних вимог і правил безпеки до робочих місць сприяє економії матеріальних витрат.

Дотримання вказаних вимог дає можливість повністю або частково відмінити такі пільги, як:

- ◀ додаткова відпустка та скорочений робочий час;
- ◀ підвищення тарифної ставки та пільгові пенсії;
- ◀ безкоштовна видача молока та лікувально-профілактичне харчування.

УВАГА! Всі ці пільги супроводжуються витратами додаткових грошових коштів за фактично не відпрацьований час і пов'язані зі значними трудовими витратами.

Зменшення плинності працівників, робота яких пов'язана з важкою фізичною працею, несприятливими санітарно-гігієнічними умовами, монотонністю виробничих процесів значною мірою може бути змінено при покращенні умов і підвищенні безпеки праці. За даними досліджень соціологів, майже чверть працівників, які звільняються за власним бажанням, складають особи, яких не влаштовують несприятливі санітарно-гігієнічні умови, монотонність виробничого процесу.

Роботодавець заздалегідь планує фінансові витрати на здійснення комплексу заходів щодо покращення умов і охорони праці. Як правило, це витрати:

- ◀ з метою поліпшення безпеки виробничих процесів, удосконалення техніки і технології виробництва;
- ◀ на оновлення чи створення основних фондів працезахоронного призначення.

Перша група витрат має багатоцільовий характер, окремо кошти на охорону праці тут не виділяються, а належать до капіталовкладень для оновлення виробництва. Друга група витрат має ознайомлювальний характер. Кошти на проведення працезахоронних заходів визначаються як сума капітальних вкладень і поточних щорічних витрат з урахуванням фактору часу.

Щорічні витрати на охорону праці розраховуються за формулою:

$$B = C_0 + K_0,$$

де B – загальні витрати підприємства на охорону праці;

C_0 – поточні витрати на охорону праці;

K_0 — капітальні вкладення на охорону праці.

Таблиця 4.1.2 – Види витрат на ОП

Види витрат на ОП залежно від ефективності	
доцільні	Доцільними вважаються витрати, спрямовані на збереження здоров'я працівників, на раціональне використання ними життєвих сил під час роботи та на їх відтворення.
частково доцільні	Частково доцільні — це витрати на пільги і компенсації за шкідливі умови праці.
недоцільні	Недоцільними називають витрати, що зумовлюють підвищення собівартості праці, зниження її обсягу і т. ін.

4.1.3 Методика оцінки соціальної та економічної ефективності заходів щодо покращення умов і охорони праці

Показники ефективності всіх витрат підприємства на заходи з охорони праці можна розрахувати за формулою:

$$E = \frac{E_p}{B},$$

де E_p – річна економія від поліпшення умов і охорони праці.

Показники оцінки соціальної ефективності заходів щодо покращення умов праці на підприємстві:

- ◀ зменшення на підприємстві кількості виробничих травм, загальної та професійної захворюваності;
- ◀ скорочення плинності персоналу через незадовільні умови праці;
- ◀ скорочення чисельності працівників, що працюють в умовах, які не відповідають санітарно-гігієнічним нормам;
- ◀ зменшення кількості випадків виходу на пенсію за інвалідністю внаслідок травматизму чи профзахворюваності тощо.

Показники оцінки економічної ефективності заходів щодо покращення охорони праці на підприємстві:

- ◀ зменшення рівня захворювання та травматизму за рахунок скорочення витрат робочого часу;
- ◀ зростання продуктивності праці;
- ◀ при зменшенні рівня захворюваності та травматизму виникає річна економія зарплати за рахунок зростання продуктивності праці.
- ◀ економія за рахунок зменшення коштів на виплату допомоги з тимчасової непрацездатності;
- ◀ економія від зменшення пільг і компенсацій за роботу в несприятливих умовах;
- ◀ економія фонду заробітної плати у зв'язку з відміною скорочення робочого дня;

◀ *економія фонду заробітної плати у зв'язку зі скороченнями повної, відміною додаткової відпусток, скорочення чисельності працівників, що мають право на підвищення тарифу за роботу у важких, шкідливих, особливо важких і особливо шкідливих умовах тощо.*

На жаль, основні кошти, що виділяються роботодавцями на охорону праці, призначені для загального поліпшення умов праці, попередження нещасних випадків і професійних захворювань. Значні кошти витрачаються на компенсації, відшкодування наслідків несприятливих умов праці. Тому економічна ефективність витрат на поліпшення умов праці та підвищення її безпеки в багатьох випадках залишається ще низькою.

Контрольні запитання до розділу 4

1. Які існують методи економічної оцінки соціальної та соціально-економічної ефективності поліпшення умов праці?
2. У чому полягає суть Європейської моделі економічного стимулювання охорони праці?
3. Назвіть складові структури річної економії підприємства від поліпшення безпеки праці.
4. Охарактеризуйте механізм витрат, пов'язаних з поліпшенням умов праці.
5. Назвіть показники ефективності заходів щодо поліпшення умов та охорони праці на підприємстві.
6. За якими показниками здійснюється оцінка соціальної ефективності заходів щодо вдосконалення умов і охорони праці?
7. Назвіть основні принципи економічного стимулювання.
8. Визначте вплив заходів щодо поліпшення умов і охорони праці на соціальні й економічні результати виробництва.
9. Як визначається показник ефективності витрат підприємства й загальні витрати на впровадження заходів щодо поліпшення умов праці?
10. У чому полягає економічне значення поліпшення умов та охорони праці в ринковій системі господарювання?

Розділ 5. Організація робіт з охорони праці

Глава 5.1 Організація служби охорони праці

План

1. Управління охороною праці.
2. Відповідальність працівників служби охорони праці.
3. Планування та фінансування робіт з охорони праці.

5.1.1 Управління охороною праці

Підготовка, прийняття та реалізація рішень щодо здійснення організаційних, технічних, санітарно-гігієнічних і лікувально-профілактичних

заходів, спрямованих на забезпечення здоров'я та працездатності людини під час праці — все це є управлінням охороною праці. Система управління охороною праці (СУОП) є складовою частиною загальної системи керування підприємством. При автоматизованій системі керування, управління охороною праці є її складовою частиною або підсистемою. Воно передбачає участь у цьому процесі практично всіх служб і підрозділів підприємства. Об'єктом управління є діяльність структурних підрозділів, яка спрямована на створення безпечних і здорових умов праці. Управління охороною праці на підприємстві в цілому здійснює його керівник (власник), а в підрозділах (цехах, відділах, службах) — їх керівники або головні фахівці. Координує всю цю діяльність служба охорони праці. Задачі служби охорони праці та її функції викладені в "Типовому положенні про службу охорони праці", яке затверджено наказом Комітету Держнаглядохоронпраці від 3 серпня 1993 р. № 73.

На підприємствах, установах, організаціях незалежно від форми власності та видів діяльності для виконання правових, організаційно-технічних, санітарно-гігієнічних, соціально-економічних і лікувально-профілактичних заходів, спрямованих на уникнення нещасних випадків, професійних захворювань і аварій у процесі праці, створюється служба охорони праці.

Для здійснення вищезазначених цілей служба охорони праці повинна вирішувати такі завдання:

- а) гарантувати безпеку виробничих процесів, устаткування, будівель і споруд;
- б) забезпечувати працюючих засобами індивідуального та колективного захисту;
- в) здійснювати професійну підготовку і підвищення кваліфікації працівників з питань охорони праці, вести пропаганду безпечних методів трудової діяльності;
- г) забезпечувати оптимальні режими праці та відпочинку робітників;
- д) вимагати професійного добору виконавців для певних видів робіт.

Служба охорони праці створюється на підприємствах, установах та організаціях із числом працюючих 50 чоловік і більше. В організаціях з меншою кількістю працюючих цю службу може представляти інженер, призначений за сумісництвом. При кількості працюючих на підприємстві 50 чоловік і більше чисельність служби охорони праці визначається згідно з "Рекомендацією щодо структури та чисельності служби охорони праці", що є доповненням до типового положення про службу охорони праці. Працівники служби охорони праці повинні мати вищу спеціальну освіту з охорони праці, а також практичний досвід у відповідній галузі виробництва. За важливістю діяльності та оплатою праці вони прирівнюються до працівників провідних відділів та служб підприємства або установи. Підпорядковується служба охорони праці безпосередньо керівнику підприємства (власнику).

У системі управління охороною праці підприємства (СУОП), яку здійснює служба охорони праці разом з керівництвом підприємства, основними чинниками є: законодавство України про охорону праці та про працю,

міжгалузеві і галузеві нормативні акти про охорону праці та "Положення про службу охорони праці".

Основними функціями, що розробляє і втілює служба охорони праці, є :

1. Створення ефективної СУОП, яка сприяла б удосконаленню діяльності кожного структурного підрозділу і кожної посадової особи.

2. Здійснення оперативно-методичного керівництва роботою з охорони праці.

3. Розробка разом зі структурними підрозділами заходів щодо забезпечення норм безпеки, гігієни праці та виробничого середовища або їх підвищення, якщо вони досягнені, а також підготовка розділу "Охорона праці" у колективному договорі.

4. Розробка методики запровадження інструктажу з питань охорони праці та його проведення.

5. Забезпечення працюючих правилами, стандартами, нормами, положеннями, інструкціями й іншими нормативними актами.

6. Проведення паспортизації цехів, дільниць, робочих місць щодо відповідності їх вимогам охорони праці.

7. Здійснення оперативного та поточного контролю за станом охорони праці підприємства.

8. Розслідування, облік, аналіз нещасних випадків, професійних захворювань і аварій, а також розрахунок шкоди від цих подій.

9. Участь у підготовці та складанні статистичних звітів підприємства з питань охорони праці.

10. Розробка перспективних і поточних планів роботи підприємства щодо створення безпечних і нешкідливих умов праці.

11. Планування та контроль витрат коштів на охорону праці з фонду охорони праці.

12. Пропаганда і агітація безпечних і нешкідливих умов праці шляхом проведення консультацій, конкурсів, бесід, лекцій, наочної агітації та роботи методичного кабінету.

13. Організація навчання, підвищення кваліфікації та перевірки знань з питань охорони праці посадових осіб.

14. Участь у роботі комісії з питань охорони праці підприємства та допомога в опрацюванні необхідних матеріалів та реалізації її рекомендацій.

15. Участь в комісіях із введення в дію цехів, дільниць, нового устаткування або після його капітального ремонту.

16. Забезпечення працюючих колективними й індивідуальними засобами захисту від шкідливих та небезпечних факторів виробництва, лікувально-профілактичним харчуванням, миючими засобами, санітарно-побутовими приміщеннями, надання передбачених законодавством пільг і компенсацій, пов'язаних із важкими і шкідливими умовами праці.

17. Контроль за додержанням вимог трудового законодавства щодо використання праці неповнолітніх, інвалідів та жінок, проходженням попередніх, періодичних, щорічних обов'язкових та інших передбачених відповідними документами медичних оглядів працівниками підприємства.

18. Контроль за дотриманням чинного законодавства, міжгалузевих, галузевих та інших нормативних актів, виконання посадових інструкцій, проведення інструктажів на робочому місці, виконання приписів органів державного нагляду, наказів, розпоряджень, а також заходів з усунення причин нещасних випадків і аварій, які зазначені в актах розслідувань.

19. Контроль за відповідністю нормативним актам про охорону праці машин, механізмів, устаткування, транспортних засобів, технологічних процесів, засобів колективного та індивідуального захисту працюючих, наявність технологічної документації на робочих місцях.

5.1.2 Відповідальність працівників служби охорони праці

Працівники служб і охорони праці підприємств, об'єднань, міністерств, інших центральних та місцевих державних органів виконавчої влади несуть персональну відповідальність за:

- а) невідповідність прийнятих ними рішень вимогам діючого законодавства з охорони праці;
- б) невиконання своїх функціональних обов'язків, передбачених "Положенням про службу охорони праці" та посадовими інструкціями;
- в) недостовірність та несвоєчасність підготовки статистичних звітів з охорони праці;
- г) низьку якість проведеного ними розслідування нещасних випадків на виробництві.

Навчання й інструктажі працівників з питань охорони праці є складовою частиною системи управління охороною праці. Вони проводяться з учнями, вихованцями та студентами навчально-виховних закладів, працівниками в процесі їх трудової діяльності.

Усі працівники, яких приймають на роботу та які в процесі роботи проходять на підприємстві навчання й інструктаж з питань охорони праці, вивчають правила надання першої долікарської допомоги потерпілим від нещасних випадків, а також правила поведінки при виникненні аварій.

Працівники, що виконують роботи підвищеної небезпеки (згідно з переліком, викладеним в наказі Держнаглядохоронпраці № 123 від 30.11.1993р.), а також де є потреба у професійному відборі, проходять попереднє спеціальне навчання і перевірку знань з питань охорони праці у строк, встановлений відповідними галузевими, нормативними актами, але не рідше одного разу на рік.

На підприємствах харчової та переробних галузей промисловості для працівників, що виконують роботи з обслуговування обладнання підвищеної небезпеки, обов'язкове курсове навчання з безпечних методів праці з обов'язковим іспитом, що проходить безпосередньо на виробництві за затвердженими керівником підприємства і погодженими з органами Держнаглядохоронпраці програмами. Це роботи з обслуговування парових та водонагрівних котлів, виробничих печей та інших теплових установок, устаткування, що працює під тиском, компресорів, холодильних установок, газового обладнання, електричного устаткування, підйомників, підйомних

механізмів, тракторних лопат, буртоукладачів, буртоукривних машин, автотранспорту, електромашин, тракторів та іншого внутрішнього заводського механізованого транспорту, газоелектрозварювального обладнання, апаратів дифузії та випаровування, варіння утфелю, центрифуг, кислотних та лужних установок, безтарного зберігання сировини, миття харчової сировини, такелажних, монтажних, ремонтних, вантажно-розвантажувальних та інших робіт. Відповідальність за організацію навчання і перевірку знань на підприємстві покладається на його керівника, а в структурних підрозділах — на керівників цих підрозділів. Контролює ці питання відділ охорони праці. Допуск до роботи осіб, що не пройшли навчання та перевірку знань з охорони праці, забороняється.

Всі посадові особи, відповідно до переліку посад (наказ Держнаглядохоронпраці № 94 від 11.10.1993 р.), до початку виконання своїх обов'язків і періодично (один раз на три роки) проходять навчання і перевірку знань з питань охорони праці.

Навчання керівників підприємств і установ та їх заступників, що безпосередньо відповідають за організацію охорони праці на підприємстві чи в установі, проводиться в навчальних закладах, які мають дозвіл комітету з нагляду за охороною праці України на проведення такого навчання.

На підприємствах навчання з питань охорони праці організовує відділ охорони праці підприємства, залучаючи до цього працівників відділу охорони праці та спеціалістів, що пройшли навчання і перевірку знань в навчальних закладах або в установах Держнаглядохоронпраці. Для перевірки знань посадових осіб і спеціалістів наказом по підприємству створюється комісія, яку очолює керівник (заступник керівника) підприємства або керівник служби охорони праці. До комісії входять керівники (їх заступники) служби охорони праці, виробничо-технічних служб, представники місцевих органів Держнаглядохоронпраці, а також представники профспілкового комітету.

Працівники, що не пройшли навчання і перевірку знань або при повторній перевірці виявили незадовільні знання з питань охорони праці, звільняються з посади, а їхнє непрацевлаштування вирішується згідно з діючим законодавством.

5.1.3 Планування та фінансування робіт з охорони праці

Планування організаційно-технічних заходів з охорони праці є однією з провідних функцій управління охороною праці. Перед плануванням обов'язково визначається фактичний стан охорони праці та його прогнозування на майбутнє.

Планування робіт з охорони праці буває перспективним (на тривалий відрізок часу), поточним (річним) і оперативним (на квартал, місяць, декаду).

До перспективних планів відноситься комплексний план покращення умов праці та санітарно-оздоровчих заходів, що передбачає створення відповідних до нормативних актів про охорону праці умов праці, які пов'язані з перспективними змінами підприємства. Таке планування, як правило, розраховане на термін 2-5 років. Реалізація цих планів забезпечується через річні плани номенклатурних заходів з охорони праці, які включаються до угоди, що є невід'ємною частиною колективного договору.

Поточні плани передбачають реалізацію заходів до покращення умов праці, створення кращих побутових і соціальних умов на виробництві. Ці плани обов'язково забезпечуються фінансуванням згідно з розробленими кошторисами.

Питання охорони праці можуть відбиватися в інших поточних планах, які підприємства та організації складають на вимоги своїх трудових колективів: план соціального розвитку колективу; наукової організації праці; механізації важких і ручних робіт; охорони праці жінок; підготовки підприємства до робіт в осінньо-зимовий період; підвищення культури виробництва та ін. Оперативні плани складаються для швидкого поліпшення виявлених у процесі державного, відомчого і громадського контролю недоліків у стані охорони праці, а також для ліквідації наслідків аварій або стихійного лиха.

Для фінансування робіт з охорони праці в Україні, згідно з постановами КМ від 7 жовтня 1993 року № 838 та від 9 березня 1999 р. № 335, створено такі фонди: **державний** при Держнаглядохоронпраці; **галузевий** при міністерствах, інших центральних органах виконавчої влади, об'єднаннях державних підприємств, що здійснюють функції управління майном цих підприємств; **регіональні** — в Автономній Республіці Крим, областях, містах Києві та Севастополі, районах (крім районів у містах); **підприємств** — на госпрозрахункових підприємствах незалежно від форми власності.

Державний, галузеві, регіональні та фонди підприємств формулюються за рахунок добровільних відрахувань підприємстві із прибутку, що залишається у їх розпорядженні; за рахунок коштів підприємств, повернутих за отриману раніше допомогу на становлення і розвиток спеціалізованих виробництв, науково-технічних центрів тощо.

Кошти фондів охорони праці в кінці календарного року не підлягають списанню або перерахуванню і переходять повністю на наступний рік. Вони витрачаються виключно на заходи щодо створення безпечних і здорових умов праці згідно з кошторисами витрат, які затверджуються і контролюються власниками коштів, а також відповідними службами Держнаглядохоронпраці та відділами охорони праці регіональних держадміністрацій.

Контрольні запитання до розділу 5

1. У чому полягає суть системи управління охороною праці?
2. На яких принципах формується комплексний підхід до вирішення завдань охорони праці?
3. Назвіть функції системи управління охороною праці.
4. Якими є обов'язки власника підприємства в галузі охорони праці?
5. Якими є обов'язки працівника в галузі охорони праці?
6. Якими є функції та права служби охорони праці?
7. Яке призначення комісій з охорони праці?
8. У чому полягає суть контролю за охороною праці та якими є його принципи?
9. Назвіть показники і критерії оцінки стану охорони праці на підприємстві.
10. Як здійснюється планування робіт з охорони праці?
11. Розкрийте суть колективного договору в системі нормативного регулювання питань охорони праці.

Розділ 6. Основи виробничої санітарії, гігієни праці та виробничої шкідливості

Глава 6.1 Екологічні та санітарно-гігієнічні основи охорони праці

План

1. Екологічні фактори та їхня дія
2. Реакція організму людини на дію факторів середовища.
3. Гігієна та санітарія на виробництві.

6.1.1 Екологічні фактори та їхня дія

Як відомо, екологічний фактор — це будь-які умови середовища, здатні проявляти прямий або опосередкований вплив на живі організми в будь-який період їхнього життя. Екологічні фактори поділяють на фізико-хімічні (абіотичні), біотичні й антропогенні, які певним чином відповідають етапам еволюційного розвитку нашої планети. Є й інші, значно ширші класифікації, згідно з якими екологічні фактори поділяють на періодичні та неперіодичні, фізичні, едафічні, кормові тощо.

Стосовно усіх живих організмів, у тому числі й людини, існує досить проста класифікація екологічних факторів:

I. Фізико-хімічні (абіотичні) фактори

1. Кліматичні, або атмосферні:
 - а) світло;
 - б) температура;
 - в) вологість повітря, опади;
 - г) снігове покриття;
 - д) атмосферний тиск, газовий склад і рух повітря;
 - е) атмосферна електрика.
2. Ґрунтові (едафічні).
3. Орографічні (геоморфологічні).
4. Гідрологічні.

II. Біотичні фактори

1. Мікроорганізми.
2. Рослини.
3. Тварини.

III. Антропогенні фактори

1. Прямий вплив на живі організми.
2. Опосередкований вплив шляхом зміни життєвого середовища.

Російський вчений А. Мончадський у 50-х роках минулого століття запропонував таку класифікацію екологічних факторів:

1. Стабільні фактори, які проявляються впродовж тривалого періоду (сила тяжіння, сонячна постійна, склад і властивості повітря, гідросфери та літосфери, рельєф тощо).

2. Змінні фактори, які він поділив на дві групи: а) ті, що змінюються закономірно, періодично внаслідок руху сонячної системи (сонячна радіація, фотоперіодизм, температури, припливи і відпливи і т.д.); б) ті, що змінюються

без жорсткої періодичності, — абіотичні фактори (вітер, опади тощо), біотичні, антропогенні.

Усі організми у взаємодії із середовищем мають підтримувати певну рівновагу, або гомеостаз. Це стосується і людини, яка на будь-яку дію зовнішнього середовища відповідає реакцією свого організму. Іншими словами, потреба організму, наприклад, у тепловій енергії та її витрачання на процеси життєдіяльності, має перебувати у прямій залежності з наявністю певного ресурсу в природі та надходженням тепла іззовні або його продукування зсередини. Порушення балансу між надходженнями і витратами тепла неминуче призведе до небажаних наслідків. Це підтверджує практика регулювання тепла шляхом кондиціювання повітря або ж функціонуванням вентиляційних систем.

Екологічні фактори діють на організм різними шляхами — прямими і опосередкованими: сонячне проміння падає безпосередньо на тіло людини і нагріває його, але тіло людини може бути нагріте також гарячим піском, що його перед цим нагріло сонце. Результати впливу екологічних факторів можуть значно відрізнятися залежно від того, як (окремо чи разом) вони діють. Наприклад, взимку навіть не дуже сильний мороз стає дошкульним, коли супроводжується вологим повітрям або різким вітром, оскільки ці обидва фактори сприяють підвищенню випаровування тепла із поверхні тіла і, як наслідок, посиленому охолодженню організму. Надзвичайно велике значення для організму має дозування екологічних факторів, їх кількісна характеристика. При певних для організму специфічних умовах він буде почувати себе найкраще. Якщо ж температура стане знижуватися або, навпаки, підвищуватися, то через деякий час це зумовить відповідне падіння інтенсивності життєдіяльності аж до повного її припинення. Отже, наявне найсприятливіше дозування певного фактора, яке й формує зону екологічного оптимуму, або комфорту.

6.1.2 Реакція організму людини на дію факторів середовища

Людина пристосовується до умов довкілля завдяки численним захисним і пристосувальним (адаптивним) реакціям організму, головними з яких є: внутрішня рівновага (гомеостаз), регенераційні процеси, імунітет, регуляція обміну речовин тощо. У межах зони оптимуму ці реакції забезпечують найефективніше функціонування, високу працездатність, ефективне відновлення життєвих сил.

Коли ж будь-який фактор переходить у зону песимуму, ефективність окремих адаптивних систем знижується або ж взагалі втрачається, що призводить до патологічних змін. Виділяють такі найпоширеніші патологічні стани: отруєння (токсикози), алергії, злоякісні пухлини, спадкові хвороби, вроджені аномалії.

Токсикози — одна з найпоширеніших реакцій організму на вплив антропогенних факторів, яка проявляється у вигляді отруєння токсичними речовинами, що перебувають у довкіллі. Внутрішнє повітря цехів і промислових підприємств забруднюється різними шкідливими газами та

пилем, яких сьогодні налічується понад 700 видів. Причому деякі домішки створюють у повітрі приміщень вибухонебезпечні суміші (нафтоперегонні заводи, мукомольні підприємства, заводи синтетичного каучуку тощо).

Кількість речовин-токсикантів у довкіллі не можна підрахувати, бо згідно з концентрацією лімітуючих факторів будь-яка речовина може стати в певних домішках токсичною. За частотою захворювань виділяють такі найпоширеніші токсиканти: отрутохімікати, нітрати, важкі метали, численні промислові й побутові хімічні речовини. Всі вони викликають різноманітні захворювання.

Алергія — стан підвищеної чутливості організму до речовин-алергенів, які можуть бути як природного, так й антропогенного походження. Алергени викликають різноманітні захворювання: ураження слизових оболонок, дерматити, бронхіальні астми тощо. Кількість алергенів, як стверджують учені, постійно зростає пропорційно кількості нових речовин, які людина залучає у свій побут та використовує у виробництві.

Злоякісні пухлини спричиняються канцерогенами, серед яких бензопірени, бензол, фенольні сполуки, вініл-хлорид, сажа, смоли, мінеральне масло тощо. Відомо, що вихлопи автомобілів сприяють розвитку раку легенів, бензол і феноли — білокрів'я, вініл-хлорид — раку печінки, а сажа, смоли та мінеральні масла — раку шкіри. Серед канцерогенів близько 60 хімічних сполук та елементів. Є й фізичні канцерогени: ультрафіолетове випромінювання та іонізуюча радіація. Переважна більшість канцерогенів викликають мутації, тобто ушкодження ДНК. Такі мутації стають причиною безплідності, призводять до народження мертвих дітей та дітей з фізичними й розумовими вадами.

Уроджені аномалії є наслідком впливу мутагенних факторів на розвиток плоду під час вагітності. Особливо небезпечний нікотин, який постійно накопичується в яйцеклітині матері, порушуючи нормальний розвиток плоду. Невипадково в Естонії — невеликій за кількістю населення країні, вагітні жінки, котрі палять, притягуються до кримінальної відповідальності, а боротьба з палінням у багатьох розвинених країнах набула політичного відтінку.

В умовах виробництва на людину в основному діють техногенні фактори, які об'єднують у дві групи: небезпечні та шкідливі. Захворювання, причиною яких є шкідливі виробничі фактори, називають професійними.

До небезпечних виробничих факторів зокрема належать:

- електричний струм певної сили;
- розжарене тіло;
- можливість падіння з висоти самого робітника або різних деталей та предметів;

■ обладнання, яке працює під тиском, що перевищує атмосферний тиск тощо.

Шкідливі виробничі фактори такі:

- несприятливі метеорологічні умови;
- запиленість і загазованість повітряного середовища;
- вплив струму, інфра- та ультразвуку, вібрації;
- наявність електромагнітних полів лазерного та іонізуючого випромінювання.

Всі небезпечні та шкідливі виробничі фактори поділяють згідно з існуючими стандартами на фізичні, хімічні, біологічні та психофізіологічні.

До фізичних факторів належать: електричний струм; кінетична енергія рухомих машин і обладнання або ж їх частин; підвищений тиск пари або газів у ємкостях; невідповідна температура поверхні обладнання; підвищена або понижена температура в робочій зоні; недопустимі рівні шуму та вібрації; інфра- та ультразвук; недостатнє освітлення; електромагнітні поля; іонізуюче випромінювання; пошорхлість поверхні деталей, інструментів та обладнання тощо.

Хімічні фактори — це речовини в різних станах — твердому, рідному чи газоподібному, що шкідливо впливають на організм людини. За дією їх поділяють на:

- ☐ токсичні;
- ☐ подразнюючі;
- ☐ канцерогенні;
- ☐ мутагенні.

За шляхом проникнення в організм людини їх поділяють на такі, що проникають:

- ☐ дихальними шляхами;
- ☐ шлунково-кишковим трактом;
- ☐ слизовими оболонками;
- ☐ з поверхні тіла.

Біологічні фактори — це вплив на організм людини різних мікроорганізмів, а також рослин і тварин. Наприклад, отруєння людей через дихальні шляхи може бути професійним. Спостерігається воно у збирачів хмелю, столярів, які працюють з деякими видами деревини (бересклет), збирачів лікарських рослин (белладонна, лимонник, секурінега).

Психофізіологічні фактори — це фізичні й емоційні перевантаження, розумова перевтома, монотонність праці. Чіткої межі між небезпечними і шкідливими факторами практично немає. Їхніми носіями є предмети та продукти праці, засоби виробництва, енергія, природнокліматичне середовище тощо. Вони характеризуються певним потенціалом, тривалістю, зоною дії та імовірністю появи. Простір, в межах якого діють небезпечні та шкідливі фактори, називають небезпечною зоною. Вона може бути постійною чи тимчасовою, локальною або ж розгорнутою. Локальною називають зону, розміри якої співвідносні з розмірами людини, а розгорнутою таку, що перевищує розмір людини.

6.1.3 Гігієна та санітарія на виробництві

Впродовж тривалого часу проблемами здорового та безпечного виробничого середовища займалися відразу дві наукові дисципліни: гігієна і санітарія, початки яких сягають у давні віки. Символом і запорукою здоров'я з давніх часів вважалася гігієна.

Гігієна — це наука про здоров'я, галузь медицини, яка вивчає вплив різноманітних факторів зовнішнього середовища (природних, побутових і

виробничих умов, суспільно-виробничих стосунків) на здоров'я людини, його працездатність і тривалість життя. Гігієна тісно пов'язана з усіма медичними науками.

Санітарія — галузь охорони здоров'я, яка займається практичною розробкою та проведенням санітарно-гігієнічних і протиепідеміологічних заходів.

Процес формування окремих галузей гігієни — соціальної, радіаційної, комунальної тощо — триває вже певний період.

Соціальна гігієна вивчає проблеми медицини та здоров'я населення та їхню взаємодію з умовами праці та побуту, суспільним державним устроєм, рівнем культури, опрацьовує питання теорії та практики охорони здоров'я. У межах цього напрямку розвиваються гігієна дітей і підлітків, комунальна гігієна та гігієна харчування.

Радіаційна гігієна — галузь гігієни, яка вивчає вплив іонізуючої радіації на здоров'я людини та розробляє заходи радіаційного захисту. Радіаційна гігієна як наукова дисципліна виникла приблизно водночас у СРСР і США після масових випробувань (США) ядерної зброї в районі атолу Бікіні на Тихому океані (1946 р.). У 1946 р. в Московському інституті праці та професійних захворювань під керівництвом А. Летовета був заснований біофізичний відділ, який займався питаннями радіаційної гігієни, у 1951 р. створена перша радіаційна лабораторія, а в 1957 р. — перша кафедра при Центральному інституті вдосконалення лікарів під керівництвом Ф. Кроткова.

Радіаційна гігієна вивчає процеси радіоактивного забруднення зовнішнього середовища (повітря, ґрунту, води) за рахунок глобальних опадів і локальних викидів, впливи радіаційного забруднення на здоров'я населення та наслідки цього впливу. Вона також накопичує і систематизує дані для наукового обґрунтування гігієнічних нормативів; розробляє методи санітарної експертизи харчових продуктів у випадку їх забруднення радіоактивними речовинами і здійснює санітарний нагляд за усуненням радіаційних відходів.

Підготовку спеціалістів з радіаційної гігієни проводять гігієнічні кафедри медичних інститутів і на кафедрах радіаційної гігієни. В Україні цю роботу здійснює Київський інститут удосконалення лікарів.

Гігієна праці, або професійна гігієна — це галузь гігієни, яка вивчає вплив на організм людини виробничих процесів, напрацьовує гігієнічні нормативи та заходи для забезпечення сприятливих умов праці й попередження професійних захворювань. Наукові дослідження з гігієни праці проводять за декількома напрямками. Досліджується фізіологія трудових процесів і їхній вплив на організм, розробляються заходи щодо попередження втоми і підвищення продуктивності праці.

Промислова токсикологія вивчає різні види виробничих забруднень і займається розробкою нормативів допустимої концентрації у повітрі промислових приміщень. Досліджуються способи попередження професійних захворювань, вивчаються впливи на організм фізичних факторів зовнішнього промислового середовища (метеорологічні умови, іонізуюче випромінювання, шуми та вібрації, електромагнітні хвилі тощо). Розробляються профілактичні

заходи для попередження професійних захворювань, які можуть спричинити негативні виробничі фактори. Професійна гігієна тісно пов'язана з *науковою організацією праці*.

Медична наука розробила теоретичні основи створення *санітарнозахисних зон* — зон розриву між промисловими підприємствами і найближчими житловими або громадськими будівлями. Ці зони захищають працюючих і населення прилеглих територій від впливу шкідливих промислових факторів (шуму, пилу, газоподібних та інших шкідливих викидів, що містять промислові отрути). Ширина санітарної захисної зони встановлюється з розрахунку, щоб викиди від промислових підприємств, які досягають меж житлової забудови, не перевищували встановлених граничних концентрацій. Залежно від ступеня шкідливості викинутих в атмосферу промислових забруднювачів, наявності очисних споруд всі промислові підприємства поділено на 5 класів. Ширина санітарної захисної зони для підприємств 1 класу — 1000 м, 2 класу — 500 м, 3 класу — 300 м, 4 класу — 100 м, 5 класу — 50 м.

Об'єктом *комунальної* гігієни є власне не населені пункти, а умови життя в них і вплив цих умов на здоров'я і працездатність населення. Ще в другій половині XVIII ст. з'явилися перші медико-топографічні описи міст і цілих областей. Основними розділами сучасної комунальної гігієни є гігієна повітря, води і водопостачання, ґрунтів, житла і громадських будівель. Гігієністи беруть участь у плануванні розташування населених пунктів і їхнього загального благоустрою.

Глава 6.2 Параметри мікроклімату на виробництві

План

1. Основні параметри мікроклімату та їх вплив на організм.
2. Оптимальні й допустимі параметри мікроклімату та шляхи захисту організму від перегріву чи переохолодження.
3. Вентиляція повітря й опалення приміщень.

6.2.1 Основні параметри мікроклімату та їхній вплив на організм

Людина в процесі праці перебуває в різних мікрокліматичних умовах. *Мікроклімат* – це клімат організму в місці його перебування. Він є одним із характерних параметрів екологічної ніші людини, в якій вона перебуває в певний час (гарячий цех чи холодні підвали винного заводу).

Екологічна ніша виробничої ділянки включає *повітря робочої зони*, яка є простором заввишки до 2 м над рівнем підлоги чи майданчика, де розміщене робоче місце.

Мікроклімат виробничого приміщення – це умови його внутрішнього середовища, які впливають на тепловий обмін випромінювання та випаровування вологи. Ці умови визначаються поєднанням температури, відносної вологості та швидкості руху повітря, температури оточуючих людину поверхонь та інтенсивністю теплового (інфрачервоного) випромінювання (ДСН 3. 3. 6. 042 – 99).

До нормованих показників мікроклімату робочої зони належать:

- температура (t , $^{\circ}\text{C}$);
- відносна вологість (r , %);
- швидкість руху повітря (V , м/с);
- атмосферний тиск (мм. рт. ст.)
- інтенсивність теплового випромінювання (i , Вт/м^2).

Для вимірювання температури повітря використовують різноманітні термометри. Відносна вологість повітря вимірюється гігрометрами або психрометрами і визначається як відношення пружності (e) водяної пари, що перебуває у повітрі, до максимальної пружності (E) водяної пари, яка насичує повітря над поверхнею чистої води (пружність насичення) при певній температурі та виражається у відсотках:

$$r = \frac{e}{E} * 100\%$$

Як відомо, зі зростанням температури повітря рівень відносної вологості знижується, а тому слід стежити за зміною температурного режиму.

Швидкість руху повітря вимірюють анемометром.

Таблиця 6.2 – Нормовані величини температури, відносної вологості
і швидкості руху повітря в робочій зоні виробничих приміщень

Період року	Категорія роботи	Температура, °C					Відносна вологість, %		Швидкість руху м/с	
		оптимальна	припустима				оптимальна	припустима на робочих місцях постійних та непостійних	оптимальна	припустима на робочих місцях постійних та непостійних
			верхня межа		нижня межа					
			на робочих місцях							
			постійних	непостійних	постійних	непостійних				
Холодний	Легка (1а)	22-24	25	26	21	18	40-60	75	0,1	Не більше 0,1
	Легка (1б)	21-23	24	25	20	17	40-60	75	0,1	Не більше 0,2
	Середньоїважкості (11а)	18-20	23	24	17	15	40-60	75	0,2	Не більше 0,3
	середньої важкості (11б)	17-19	21	23	15	13	40-60	75	0,2	Не більше 0,4
	Важка (111)	16-18	19	20	13	12	40-60	75	0,3	Не більше 0,5
Теплий	Легка (1а)	23-25	28	30	22	20	40-60	55 (при 28°C)	0,1	0,1-0,2
	Легка (1б)	22-24	28	30	21	19	40-60	60 (при 27°C)	0,2	0,1-0,3
	Середньоїважкості (11а)	21-23	27	29	18	17	40-60	65 (при 26°C)	0,3	0,2-0,4
	Середньої важкості (11б)	20-22	27	29	16	15	40-60	70 (при 25°C)	0,3	0,2-0,5
	Важка (11в)	18-20	26	28	15	13	40-60	75 (при 24°C і нижче)	0,4	0,2-0,6

На виробництві зустрічаються три принципово різні за своїм походженням способи поширення тепла: теплопровідність, конвекція та теплове випромінювання.

Теплопровідність – один із видів перенесення тепла (енергії теплового руху мікрочастинок) від більш нагрітих частин тіла до менш нагрітих, що приводить до вирівнювання температури.

Конвекція – перенесення тепла в рідинах, газах або сипучих середовищах потоками речовини. Розрізняють *природну*, або *вільну*, та *вимушену конвекцію*.

Природна конвекція виникає при нерівномірному нагріванні (нагріванні знизу) рідких або сипучих речовин, які перебувають у полі сили тяжіння (або у системі, що рухається з прискоренням). Речовина, яка нагріта сильніше, має меншу щільність і під дією архімедової сили переміщується відносно менш нагрітої речовини.

Під час конвекції відбувається обмін теплом між поверхнею людського тіла й поверхнею, на котру діє потік повітря. Конвективний теплообмін залежить від температури тіла і повітря, швидкості руху повітря, фізіологічного стану людини тощо.

Теплове (температурне) випромінювання – це теплообмін унаслідок електромагнітних коливань між тілами, які розділені магнітним середовищем.

У деяких робочих зонах можуть комбіновано діяти водночас усі три способи поширення тепла.

У виробничих приміщеннях з високим рівнем тепловиділення близько 2/3 тепла надходить за рахунок випромінювання, а решта припадає на конвекцію.

Інтегральним показником стану людського організму є середня температура тіла 36,5⁰С. Завдяки процесу *терморегуляції* (підтриманню постійної температури) організм здатний віддавати в навколишнє середовище надлишки тепла. Це відбувається внаслідок таких фізичних явищ, як *випромінювання, конвекція, випарування і кондукція*.

Величина тепловиділення організмом людини значною мірою залежить від ступеня фізичної напруги та параметрів виробничого мікроклімату (у стані спокою становить 85 Вт). В умовах тяжкої фізичної роботи цей показник може досягати 500 Вт.

Таким чином тепловіддача від організму людини в навколишнє середовище відбувається наступним шляхом: унаслідок теплопровідності через одяг (Q_o); конвекцію тіла (Q_k); випромінювання на оточуючі поверхні (Q_n); випаровування вологи з поверхні шкіри ($Q_{\text{вип}}$), а також за рахунок нагрівання повітря, що видихається людиною (Q_d), тобто:

$$Q_{\text{заг}} = Q_o + Q_k + Q_n + Q_{\text{вип}} + Q_d.$$

Цей вираз називають рівнянням теплового балансу. Наведені шляхи теплопередачі непостійні та залежать від мікроклімату приміщення, а також від температури оточуючих поверхонь (стіни, стеля, обладнання тощо). Коли температура цих поверхонь нижче температури людського тіла, то теплообмін випромінювання йде від організму людини до холодних поверхонь, і навпаки, якщо температура докільля вища – від нагрітих поверхонь до людини. Якщо тепловіддача конвекцією залежить від температури повітря в приміщенні та швидкості його руху на робочому місці, то віддача тепла шляхом випарування –

від відносної вологості та швидкості руху повітря. Близько 90% загальної кількості тепла, що відводиться від організму людини, належить випромінюванню, конвекції й випаруванню.

Всі ці теплові впливи викликають різні психофізичні реакції. Як пояснює аутоекologia, у системі моноцен (людина ↔ середовище) проявляються стосунки типу «акція – реакція». На підвищення температури повітря та зменшення відносної вологості організм реагує підвищенням потовиділення, що негативно впливає на роботу серцево-судинної і дихальної системи. Водночас порушуються функції терморегуляції, що супроводжується головними болями, шумами у вухах, а в окремих випадках, коли температура тіла сягає 40-42⁰С, — тепловими ударами. При переохолодженні виникають застудні захворювання, хронічні запалення суглобів тощо. Надмірне зниження відносної вологості повітря викликає неприємні відчуття в області слизової оболонки носа і гортані. Щоб уникнути цих негативних наслідків, слід правильно підбирати параметри мікроклімату у виробничих приміщеннях.

6.2.2 Оптимальні й допустимі параметри мікроклімату та шляхи захисту організму від перегріву чи переохолодження

У вітчизняних нормативних документах введені поняття оптимальних і допустимих параметрів мікроклімату.

Оптимальними мікрокліматичними умовами є такі поєднання кількісних параметрів мікроклімату, які при тривалому та систематичному впливі на людину забезпечують збереження нормального функційного і теплового стану організму без напруження терморегуляційних механізмів. Все це спричиняє приємний тепловий комфорт і створює передумови для високого рівня працездатності.

Допустимими умовами називають такі поєднання кількісних параметрів мікроклімату, які при тривалому і систематичному впливі на людину дають змогу організму швидко нормалізувати функційний і тепловий стан. При цьому не виникає пошкоджень або ознак порушення здоров'я, але все ж спостерігаються погіршення самопочуття та зниження працездатності.

Оптимальні та допустимі параметри мікроклімату у виробничих приміщеннях перебувають у прямій залежності від *важкості роботи*, кількості надлишкового тепла у приміщеннях та *сезону року*.

Виділяють *холодний* та *перехідний* періоди року (із середньодобовою температурою зовнішнього повітря нижче за + 10⁰С), а також *теплий* період року (з температурою + 10⁰С і вище).

Всі категорії виконуваних робіт поділяють на *легкі* (енергозатрати до 120 Вт), *середньої важкості* (енергозатрати на рівні 172 – 293 Вт) і *важкі* (енергозатрати вище 293 Вт).

За кількістю надлишкового тепла всі виробничі приміщення поділяють на дві категорії: а) з незначним надлишком явної теплоти (тепло, що поступає від обладнання, опалювальних приладів, сонячного нагріву, людей тощо) — $Q_{\text{ят}} \leq 23,2 \text{ Дж/м}^3\text{с}$; б) зі значним надлишком явної теплоти — $Q_{\text{ят}} > 23,2 \text{ Дж/м}^3\text{с}$ (табл. 6.2.2).

Таблиця 6.2.2 – Категорії робіт за ступенем важкості

Категорії робіт	Характеристика робіт
Легка — І	Роботи, які виконуються сидячи, стоячи або пов'язані з ходінням, але не вимагають фізичних зусиль
Середньої важкості – II а	Роботи, які постійно пов'язані з ходінням, а також виконуються сидячи або стоячи, але не вимагають переміщення вантажів
Середньої важкості – II б	Роботи, пов'язані з ходінням і переміщенням вантажів до 10 кг
Важка — III	Роботи, які пов'язані з систематичними напруженнями, постійним переміщенням і перенесенням (понад 10 кг) вантажів

Виробничі приміщення з незначним надлишком явної теплоти відносяться до «холодних цехів», а зі значним – до «гарячих».

Для забезпечення нормальних параметрів мікроклімату в робочій зоні необхідно проводити такі заходи:

- механізацію;
- автоматизацію виробничих процесів;
- раціональне розміщення обладнання;
- захист від джерел теплового випромінювання;
- влаштування систем вентиляції та кондиціювання повітря;
- опалення;
- постачання питною водою.

Механізація й автоматизація виробничих процесів дає змогу або різко знизити трудове навантаження на працюючих, або ж зовсім усунути людину із виробничого середовища, переклавши його трудові функції на автоматизовані машини й обладнання. Проте ці заходи, як правило, дорогі та часто недоступні виробнику.

Раціональне розміщення обладнання. У цехах з тепловиділенням застосовують таке розміщення виробничого обладнання й організацію робочих місць, які забезпечували б комфортні умови праці. Передбачено, наприклад, розміщення обладнання, що виділяє тепло, під операційними ліхтарями.

Захист від джерел теплового випромінювання. Для захисту від теплового випромінювання використовують різні теплоізолюючі матеріали, екранування, вентиляцію та кондиціювання повітря. Теплозахисні засоби мають забезпечувати теплове опромінення на робочих місцях не більше 350 Вт/м² і температуру поверхні обладнання — не вище 35⁰С при температурі всередині джерела тепла 100⁰С і не вище 45⁰С – при температурі всередині джерела тепла понад 100⁰С.

Теплоізоляція. Основним показником, який характеризує ефективність теплоізоляційних матеріалів, є коефіцієнт теплопровідності (λ), який характеризує кількість тепла, що проходить за одиницю часу через одиничну

площу стінки при різниці температур між поверхнями стінки один градус. Важливо, щоб цей коефіцієнт був низьким, для більшості теплоізоляційних матеріалів він становить 0,025-0,2 Вт/м². Серед ефективних теплоізоляційних матеріалів є азбестова тканина і картон, спеціальний бетон, цегла, мінеральна та шлакова вата, керамзит, совеліт, пінопласт, слюда.

Теплоізоляційні матеріали підбирають залежно від типу тепловиділяючого обладнання. Наприклад, при температурі теплоізолюючої поверхні 500-600⁰С застосовують азбест, совеліт та мінеральну вату; при температурі 800-900⁰С – азбозуріт; при температурі понад 1000⁰С – вермикуліт, спеціальні керамічні частини тощо. Як теплоізоляційні матеріали для трубопроводів гарячої води, а також для трубопроводів холодопостачання промислових холодильників використовують мінеральні вати.

Екранування. Теплозахисні екрани застосовують для локалізації джерел теплового випромінювання, зниження опромінюваності на робочих місцях, а також для зменшення температури поверхонь, що оточують робоче місце. Частину теплового випромінювання вони відбивають, а частину поглинають.

Ефективність теплозахисного екрану оцінюють часткою, що поглинається. Для кількісної характеристики захисної дії використовують кратність ослаблення теплового потоку (m) та ефективність дії екрана (μ_e). Ці характеристики описуються наступними залежностями:

$$m = \frac{E_1}{E_2} \text{ і } \mu_e = \frac{E_1 - E_2}{E_1} \times 100\%,$$

де E_1 і E_2 – інтенсивність теплового опромінювання на місці відповідно до і після встановлення екранів Вт/м².

Отже, показник m визначає у скільки разів первинний тепловий потік на робочому місці перевищував тепловий потік після встановлення там екрана, а показник μ_e – яка частина із первинного потоку доходить до робочого місця, захищеного екраном. Ефективність для μ_e більшості екранів становить 50-98,8%.

Екрани за характером дії поділяють на такі, що відбивають, поглинають та відводять тепло. Ті екрани, що відбивають тепло, виготовляють з алюмінію або сталі, а також фольги чи сітки на їх основі. Ефективність таких екранів сягає 80-90%.

Поглинаючі тепло екрани виготовляють з вогнестійкої цегли (типу шамота). Їхня ефективність при температурі 100⁰С сягає 80%.

Екрани, що відводять тепло – це пустотілі конструкції, які охолоджуються з середини водою. Як теплопровідні екрани виступають водяні завіси, які влаштовують біля технологічних отворів промислових печей і через які вводять всередину печей інструменти, оброблювані матеріали, заготовки тощо.

6.2.3 Вентиляція повітря й опалення приміщень

Для створення необхідних параметрів мікроклімату у виробничому приміщенні використовують системи вентиляції та кондиціонування повітря, а також різні опалювальні системи.

Вентиляція – це організований і регульований повітреобмін, який

забезпечує видалення з виробничих приміщень нагрітого або забрудненого повітря й подавання чистого зовнішнього.

Вентиляція залежно від способів приведення в рух повітря може бути *природною, механічною (штучною) чи комбінованою*. За призначенням її поділяють на *робочу й аварійну*.

За місцем дії вентиляції бувають *загальнообмінні та місцеві*. Загально - обмінна вентиляція сприяє підтримці необхідних параметрів повітряного середовища в усьому приміщенні. Місцева вентиляція оздоровлює повітряний простір лише в певній частині приміщення, а точніше на робочому місці, забезпечуючи працюючих чистим повітрям і вилучаючи з останнього шкідливі речовини.

За напрямками потоків повітря вентиляція буває *припливною та витяжною*. Якщо перша створює сприятливі умови в обмеженій частині приміщення, то витяжна запобігає розповсюдженню забрудненості повітря в робочій зоні та в усьому приміщенні.

За умов припливної вентиляції повітря, яке забирається вентилятором із атмосфери, після очищення та підігріву надходить у спеціальні канали, які називають повітроводами, і розповсюджується по виробничим приміщенням. Нагріте повітря, яке містить водні пари, пил, відводиться з приміщення за допомогою витяжної вентиляції.

Припливну та витяжну вентиляцію часто об'єднують, і таку систему називають *припливно-витяжною*. Поширення набула припливно-витяжна вентиляція з рециркуляцією повітря, для якої властиве використання частини повітря, яке видаляють із приміщення, у системі припливної вентиляції. Водночас рециркульоване повітря розводиться частиною свіжого, яке надходить з атмосфери. Така система вентиляції сприяє зниженню витрат на очищення повітря, що надходить з атмосфери, а також на його нагрівання.

Місцева витяжна вентиляція буває *відкритого й закритого* типів. Найефективнішими вважаються *закриті витяжки або всмоктувачі*, до яких належать, наприклад, витяжні шафи.

Зупинимось детальніше на природній вентиляції, яку за видом повітреобміну поділяють на загальнообмінну *неорганізовану й організовану*.

Неорганізована, або провітрювальна чи інфільтрівна вентиляція полягає в підтриманні різниці тисків іззовні й усередині приміщення, що забезпечує зміну повітря у приміщенні через нещільності в огороженнях та елементах будівельних конструкцій. Процес повітреобміну в такому випадку залежить від різниці температур повітря всередині та ззовні приміщення, сили й напрямку вітру. Для промислових об'єктів нормальна інфільтрація приймається, як оновлення повітря в одному об'ємі будівлі за годину.

Для повітреобміну з одночасною підтримкою чистоти повітря у виробничих приміщеннях використовують загальнообмінну організовану або регульовану природну вентиляцію, яка може бути каналною або (чи) безканалною (аераційною).

Безканална (аераційна) вентиляція відбувається за рахунок різниці гравітаційного тиску повітря, наявного всередині та зовні приміщення, а також

дії вітру. Обмін повітря здійснюється через отвори у стінах (вікна) й у перекриттях.

З умов природної каналної вентиляції норма повітря на людину становить $30\text{м}^3/\text{год}$, якщо об'єм приміщення на одну людину становить 20м^3 . Однак, коли об'єм приміщення на людину не перевищує 20м^3 , то норма повітря приймається $20\text{м}^3/\text{год}$.

Аераційна вентиляція дає змогу економити механічну енергію, водночас негативним є той факт, що припливне повітря надходить до приміщення неочищеним.

У процесі проектування аераційних систем вентиляції для холодної пори року передбачають заходи, які запобігають:

- зниженню температури повітря в робочій зоні нижче допустимої норми;
- накопиченню у приміщенні водної пари;
- конденсації вологи на стінах і металевих поверхнях.

Видалення забрудненого повітря з виробничих приміщень можна забезпечити, крім природного руху, механічними пристроями, які називаються *дефлекторами* й устанолюються у депо, гаражах, побутових приміщеннях. Їх облаштовують здебільшого на покрівлі споруд, вище гребня даху, у зоні ефективної дії повітря. На період, коли виробничі приміщення не функціонують (вихідні, свята) канали дефлекторів перекривають спеціальними засувками чи клапанами, що запобігає переохолодженню приміщень. Незважаючи на значну економічну ефективність природної вентиляції, вона не може замінити механічної (як припливної, так і витяжної).

Перевагами механічної вентиляції є:

- великий радіус дії за рахунок тиску, створюваного вентилятором;
- зміна або збереження необхідного повітреобміну, незалежно від температури зовнішнього повітря;
- розрізнення забрудненого повітря перед його видаленням в атмосферу.

Під час механічної вентиляції повітря переміщується за допомогою спеціальних повітрעדувних машин-вентиляторів, які створюють певний тиск і переміщують повітря у вентиляційній мережі. Однак, така вентиляція створює значне зашумлення прилеглих територій.

Як уже згадувалося, за способом передачі та видалення повітря механічна вентиляція поділяється на припливну, витяжну й комбіновану.

Припливна вентиляція подає повітря у виробничих приміщеннях після попереднього очищення та зволоження. Утворений унаслідок дії вентиляторів надлишковий тиск витісняє повітря назовні через вікна та двері.

Витяжна вентиляція допомагає видалити перегріте й забруднене повітря з виробничого приміщення, не даючи йому перейти до сусідніх приміщень.

Комбінована вентиляція – це одночасне поєднання припливної та витяжної.

У виробничих приміщеннях, де можливе виділення в повітря великої кількості шкідливих і вибухонебезпечних речовин, використовують *аварійну* вентиляцію, яка під час аварії має підтримати повний обмін повітря у приміщенні впродовж однієї години, ураховуючи роботу діючої механічної

втяжної вентиляції.

Для підтримання необхідних параметрів мікроклімату на певній ділянці виробничого приміщення, як уже було сказано вище, використовують місцеву припливну вентиляцію: повітряні душі, повітряні завіси й оази.

Повітряні або повітряно-теплові завіси встановлюють у дверних проїмах і воротах для захисту людей від охолодження під час холодної та перехідної пори року, коли охолодження приміщень призводить до частих простудних захворювань. Принцип роботи завіс полягає в тому, що під кутом до холодного повітряного потоку, що надходить у приміщення, скеровують повітряний потік підігрітого (або ж кімнатної температури) повітря, який знижує швидкість і змінює напрямок холодного повітряного потоку, зменшуючи вірогідність виникнення протягів, або ж підігріває холодний потік (у випадку повітряно-теплової завіси). Такі повітряно-теплові завіси можна побачити на станціях метрополітену або на входах у великі магазини.

Температура повітря, що подається повітряно-тепловою завісою, підтримується на рівні 50°C для зовнішніх дверей і 70°C – для воріт і технологічних отворів, при чому швидкість повітряного потоку тримається в межах 10 - 15 м/с.

Повітряний душ – це струмінь прохолодного зволоженого повітря, який рухається зі швидкістю 1 - 3,5 м/с, що огортає тіло людини, збільшуючи тепловіддачу від організму в навколишнє середовище. Їх використовують для захисту працюючих від впливу теплового випромінювання інтенсивністю 350 Вт/м^2 і більше.

Повітряні оази – це обмежені перегородками ділянки виробничого приміщення, у яких створюється мікроклімат із певними параметрами. Здебільшого вони створюються в гарячих цехах.

Для підтримування заданої температури повітря у приміщеннях у холодні пори року використовують різні системи опалення: водну, парову, повітряну та комбіновану.

У системах *водного* опалення як теплоносіїв використовують воду, нагріту до 100°C чи вище. Така система опалення найбільш ефективна з санітарно-гігієнічної точки зору.

Системи *парового* опалення як теплоносіїв використовують воду, нагріту до 100°C чи вище, вона найбільш ефективна з санітарно-гігієнічного погляду.

Системи *парового* опалення використовують переважно у промислових приміщеннях. Теплоносієм у них є пара низького або високого тиску.

У *повітряних* системах для опалення використовують нагріте у спеціальних установках (калориферах) повітря. Комбіновані системи опалення включають описані вище елементи опалювальних систем.

У випадку пожежі вентиляційні системи й установки кондиціонування повітря одночасно з пуском електродвигуна пожежного насоса мають автоматично відключатися, оскільки вони, подаючи свіже насичене киснем повітря, сприятимуть поширенню пожежі.

Глава 6.3 Шум, ультра й інфразвук, вібрації. Захист від них

План

1. Шуми та їхні шкідливі наслідки.
2. Захист від інфра- й ультразвуків.
3. Вібрації та їхня шкідливість для здоров'я людини.

6.3.1 Шуми та їхні шкідливі наслідки

Шум – це поєднання звуків різної частоти й інтенсивності. Із фізіологічної точки зору шум – небажаний звук, який шкідливо впливає на організм людини. Відомо, що всі коливання, які хвилеподібно поширюються у пружному середовищі повітря, води або твердих тілах, сприймаються органами слуху як специфічне слухове відчуття, тобто *звук*.

Будь-який збурений стан речовини або поля, що поширюється у просторі з часом, називають *хвилею*. Тіло, що збуджує хвилі, називають *джерелом хвиль*. У газах, рідинах і твердих тілах механічні хвилі виникають внаслідок дії сил пружності.

Різні види коливань, які споконвіків викликаються природними явищами, породжуються промисловим обладнанням і засобами транспорту. Виробнича діяльність супроводжується значними рівнями шуму та вібрації, які негативно впливають на стан здоров'я працюючих. Крім шумового й вібраційного забруднення, шкідливий вплив на здоров'я людини мають *інфразвукові й ультразвукові* коливання.

Зупинимося коротко на природі звукових коливань і хвиль. Механічні коливання, що поширюються у пружному середовищі та мають не дуже велику амплітуду, називають *звуковими*, або *акустичними*. Людське вухо сприймає звукові хвилі з частотою коливань від 16 до 2000 Гц. Коливання з частотою, меншою 16 Гц, називають *інфразвуковими*, а з частотою понад 2000 Гц – *ультразвуковими*.

Сфера матеріального середовища, у якому спостерігаються звукові хвилі, називають *звуковим полем*, а звукові хвилі, що поширюються в повітрі — *повітряним звуком*. Коливання звукових частот в інженерних конструкціях і спорудах називають *структурним звуком*. Він поширюється у вигляді поздовжніх і поперечних хвиль. Повітряний звук поширюється лише у вигляді поздовжніх хвиль.

Швидкість поширення звуку в різних середовищах залежить від пружності та густини останнього і не змінюється зі зміною частоти коливання джерела. Для обчислення швидкості поширення звуку використовують ті ж формули, що й для обчислення швидкості поздовжніх хвиль. Наприклад, при 0° С швидкість руху в повітрі, обчислена за формулами, становить 311 м/с. Гучність звуку залежить від *амплітуди коливань* звукової хвилі: чим більшою є амплітуда, тим гучніше звучання.

Кількість потоку звукової енергії, що проходить за 1 с площею 1 м^2 , перпендикулярною напрямку поширення звукової хвилі, служить мірилом інтенсивності звуку (сили звуку). Одиницею вимірювання інтенсивності звуку є Вт/м^2 . Сила звуку пропорційна квадрату звукового тиску:

$$i = \frac{p^2}{\rho c s},$$

де, p — звуковий тиск; ρ — густина середовища, у якому поширюється звук, кг/м^3 ; c — швидкість поширення звуку в цьому середовищі, м/с .

Слуховий аналізатор людини характеризується *нижньою* та *верхньою* межами сприйняття. Нижня абсолютна межа чутливості — це мінімальна величина подразника, який викликає відчуття. Верхня абсолютна межа — максимально допустима величина подразника, яка не викликає в людини болю. Нижню межу називають *порогом слухового сприйняття*, верхню — *больовим порогом*.

Людське вухо найбільш чутливе до звуків із частотою від 700 до 600 Гц. У цьому діапазоні частот людина здатна сприймати звуки з інтенсивністю $10^{-12} - 10^{-11} \text{ Вт/м}^2$.

Щоб сприймати звуки в такому широкому діапазоні, в органах слуху людини існує надзвичайно чутливий механізм, який забезпечує відчуття звуку: передачу та сприймання звукових коливань. Складається він із чотирьох рядів зовнішніх волосових клітин, які мають різний рівень чутливості. Один ряд налічує 3,5 тисяч таких волосків, у решті рядів їх — 12 тис.

Оскільки, відповідно до закону Вебера-Фехнера, між слуховим сприйняттям і подразненням існує наближена логарифмічна залежність, то застосовують логарифмічну шкалу. Це дало змогу значний діапазон значень (за звуковим тиском він становить 10^6 , за силою звуку — 10^{12}) вкласти в порівняно невеликий інтервал логарифмічних одиниць. За умовну одиницю вимірювання прийнято 1 *бел* (Б) на честь А. Бела — винахідника телефону. В акустиці використовують більш дрібну одиницю — *децибел* (дБ), яка дорівнює 0,1 Б. Величину, виражену в белах чи децибелах, називають рівнем цієї величини.

Звуковий тиск — це додатковий тиск, який виникає в газі чи воді за наявності в них звукової хвилі. Межа найбільшої чутливості вуха, яку сприймає людина, лежить між порогом чутливості та больовим порогом і становить 130 дБ.

Шум належить до несприятливих екологічних факторів. Сьогодні можна говорити, як зауважує І. Даценко, про наявність шумової хвороби, етіологічним фактором якої є сукупність різноманітних шумів. Ще в XV ст. німецький лікар Парацельс установив, що шум спричиняє глухоту й головний біль у шахтарів, мірошників і карбувальників. У середньовіччі застосовувалось жорстоке покарання: бовканням могутнього дзвону, унаслідок якого приречений помирав у страшних муках від нестерпного болю у вухах.

Шумова хвороба — загальне захворювання організму з переважаючим ураженням слухового апарату й нервової системи. Шуми, що генеруються звукоапаратурою, під час естрадних концертів, можуть сягати рівня шуму 120 - 130 дБ. Лікарі визначили, що після концертів рок-музики, коли в залі генерується шум до 120 дБ у перших рядах і 100 - 110 дБ — в останніх, у 10 %

слухачів виникають незворотні пошкодження внутрішнього вуха, а згадані концерти закінчуються сплесками агресивності, масовими психозами, жорстокими бійками й погромами.

Тривала дія шуму на організм людини призводить до розвитку хронічної перевтоми, зниження працездатності, виникнення таких симптомів, як поганий сон, сонливість, зниження слуху, порушення терморегуляції.

Специфічною реакцією організму на акустичну дію є зміни у звуковому аналізаторі, що виникають під впливом шуму.

Зниження слуху найчастіше виникає через професійну діяльність та полягає в тому, що внаслідок звукового подразнення виникають біохімічні та гістологічні зміни в усіх відділах слухової системи. В основі цих змін *лежить виснаження обмінних процесів, а також судинні зміни*. Усі інші зміни в організмі настають через тісні зв'язки *слухової системи з численними нервовими центрами на різних рівнях, що характеризують неспецифічну дію шуму*.

Вплив шуму виявляється в порушенні симпатико-адреналової системи, вітамінного обміну, мікроциркуляції й реактивної зміни термінальних судин головного мозку. Дія шуму часто викликає гіпертонічну хворобу. Змінюється частота пульсу, яка виявляється здебільшого у вигляді аритмії та брадикардії. Знижується також опірність організму.

6.3.2 Захист від інфра- й ультразвуків

Інфразвук — це акустичні коливання в діапазоні частот нижче 20 Гц, які негативно впливають на внутрішні органи. При цьому виникають неприємні явища у вигляді нудоти, болю у шлунку, вібрації грудної клітини, болю в голові, запаморочення, почуття страху та неспокою. Можливі також ушкодження барабанної перетинки, пригнічення мозкової геодинаміки, зміни у функціонуванні дихальної й серцевосудинної систем. Особливо несприятливо впливають на організм людини інфразвукові коливання частотою 4 - 12 Гц, які супроводжуються вібрацією внутрішніх органів.

Ультразвук — це хвильове коливання пружного середовища з частотою понад 20000 Гц, яке викликає механічну, теплову та фізико-хімічну дію. При місцевій дії, коли частота звукової хвилі перевищує 20000 Гц, відбувається ураження периферичної нервової системи. Зміни з боку центральної нервової системи виявляються в лабільності настрою, підвищенні порогу збудливості слухового та зорового аналізаторів.

Інфразвук генерується як природними джерелами (вітри, грози, водостоки, хвилювання моря, землетруси тощо), так і штучними (транспорт, промислові підприємства, дорожно-будівельні машини, вибухи тощо). Основними джерелами виробничого інфразвуку є двигуни внутрішнього згоряння, вентилятори, поршневі компресори й інші тихохідні машини, що працюють із кількістю робочих циклів меншою 20 за с. На компресорних станціях інфрашуми сягають значних рівнів (113 дБ). Переважають рівні 12 Гц — 111 дБ.

Методи зниження інтенсивності *інфразвуку* значно відрізняються від методів, які застосовуються для зниження шуму. Це пов'язане з набагато

більшою довжиною хвилі інфразвуку порівняно з розмірами перешкод на шляху їхнього поширення. Для зменшення негативного впливу інфразвуку змінюють режим роботи установки або її конструкцію, застосовують звукоізоляцію глушника, зокрема реактивного типу, а також механічне перетворення частоти. Деякі способи захисту від інфразвуку аналогічні способам захисту від шуму. Наприклад, зниження рівня інфразвуку в його джерелі, збільшення жорсткості конструкцій, що піддаються коливанню тощо. Водночас такі відомі методи боротьби з шумом, як звукоізоляція і звукопоглинання за таких умов малоефективні.

Джерелами виробничого *ультразвукового* випромінювання є ультразвукове технологічне устаткування, яке використовується під час зварювання, оброблення надкрихких і надтвердих матеріалів, очищення, зачищення, шліфування тощо.

Ультразвукові установки слід розташувати у спеціальних приміщеннях, використовуючи для забезпечення технологічного процесу системи дистанційного керування, а також автоматизацію та роботизацію. Ефективним із економічної точки зору є встановлення захисних звукоізоляційних кожухів та екранів, які виготовляють з листової сталі або дюралюмінію, пластмаси (гетінакса) або спеціальної гуми. Використання кожухів на деяких ультразвукових установках знижує рівень звуку на 60 — 80 дБ.

Як індивідуальні засоби захисту від контактної дії ультразвуку рекомендують використовувати спеціальні інструменти з ізольованими ручками, укритими пористою гумою або поролоном, а також гумові рукавички.

6.3.3 Вібрації та їхня шкідливість для здоров'я людини

Якщо шум, передусім, ушкоджує слух людини, то вібрація — шкіру, вестибулярний апарат тощо.

Вібрація — це сукупність механічних коливань, найпростішим із яких є гармонійне коливання. Узагалі, вібрація — складний коливальний процес крупних тіл, що характеризується періодичністю змін амплітуди коливань, віброшвидкості, віброприскорення та частоти коливань. Вібрацію визначають також як рух точки або механічної системи, за якого відбувається почергове зростання і спадання у часі значень принаймні однієї координати.

У поєднанні з шумами вібрація суттєво впливає на функційний стан центральної нервової системи і слуховий апарат. Місцева, або локальна вібрація викликає зміни регуляції тонуусу периферійних кровоносних судин, що викликає спазми кінцівок. Порушується вазомоторна координація, розвивається вегетативний поліневрит. Загальна вібрація спричиняє порушення нормальних корково-підкоркових зв'язків у центральній нервовій системі, зміни у функційному стані периферичних судин, порушення білкової та температурної чутливості, зміни в суглобах, які призводять до обмеження їхньої рухливості.

Якщо частоти коливань робочих місць збігаються з власними частотами коливань внутрішніх органів людини (так зване явище резонансу: для більшості внутрішніх органів людини частота власних коливань становить 6 — 9 Гц), то можливі механічні пошкодження цих органів аж до їхнього розриву.

Дія на руки працюючих місцевої вібрації (вібруючий інструмент) порушує чутливість шкіри, утрату міцності кровоносних судин, чутливості нервових волокон, окостеніння сухожиль, відкладення солей у суглобах та інші небажані впливи.

Тривала дія вібрації призводить до професійного захворювання – *вібраційної хвороби*, яка піддається лікуванню лише на перших стадіях розвитку.

Відомо, що вібрація негативно впливає не лише на працюючих, але й на машини й обладнання, обмежує їхні технологічні можливості та довговічність. Вібрація підвищеної частоти (понад 16 — 20 Гц) здебільшого виявляється у вигляді шуму, а тому зниження вібрації рівнозначне зниженню шуму.

Загальну вібрацію залежно від джерела виникнення поділяють на три категорії:

- транспортна вібрація, яка діє на водіїв транспортних засобів під час перевезення вантажів;

- транспортно-технічна вібрація, яка діє на операторів машин при переміщенні вантажів, на виробничих майданчиках, платформах (екскаваторів, баштових кранів, гірничих машин тощо);

- технологічна вібрація, яка діє на операторів спеціальних верстатів, на яких відсутні джерела вібрації, що перевищують гігієнічні норми.

Гігієнічні норми вібрації, які приймаються окремо для кожного встановленого напрямку в кожній октавній смузі, можна знайти у вигляді кривих на малюнках у підручниках.

Контрольні запитання до розділу 6

1. Схарактеризуйте аутоекологічні відношення в системі «людина — середовище»
2. Визначте поняття «екологічний фактор».
3. Як класифікують екологічні фактори?
4. Схарактеризуйте вплив екологічних факторів на організм людини.
5. Що таке гомеостаз організму людини і до чого призводить його порушення?
6. Назвіть найпоширеніші патологічні стани, які є наслідком негативних антропогенних впливів.
7. Поясніть поняття «гігієна» і «санітарія».
8. Що таке «гігієна праці»?
9. Розкрийте основні питання ергономіки та її роль в охороні праці.

Розділ 7. Охорона праці при роботі з комп'ютером

Глава 7.1 Гігієнічні вимоги до умов праці з комп'ютером

План

1. Комп'ютерна техніка та її вплив на організм людини.
2. Шляхи оптимізації технічних, середовищних та ергономічних факторів.

7.1.1 Комп'ютерна техніка та її вплив на організм людини

Комп'ютерна техніка широко використовується в усіх галузях людської діяльності. Людина, яка працює з комп'ютером, постійно перебуває під впливом небезпечних і шкідливих виробничих факторів: *електромагнітних полів* (діапазон радіочастот: ЗЧ, УВЧ, СВЧ), *інфрачервоного й іонізуючого випромінювань, шуму й вібрації, статистичної електрики* тощо. Крім цього, оператор піддається значному *розумовому і психоемоційному* навантаженню, високій напрузі *зорової та м'язової* (робота з клавіатурою ЕОМ) діяльності.

Аналіз скарг операторів комп'ютерного набору, редакторів і коректорів, які під час роботи використовують комп'ютер, наведені в таблиці 7. 1.

У 60 — 70 роках минулого століття спочатку у світовій пресі, а згодом і в наукових публікаціях з'явилися численні повідомлення про шкідливий вплив комп'ютерів на організм людини, який виявлявся в дискомфорті, швидкій утомі та зниженні працездатності, порушеннях фізіологічних функцій. У США вчені Національного інституту охорони праці та здоров'я дійшли висновку, що під час використання комп'ютерів найбільшому ризику піддаються органи зору, м'язово-скелетна система, репродуктивні функції в жінок, нервова-психічна діяльність із можливим формуванням стресу. Негативний вплив на інші органи менш виражений.

Таблиця 7.1 – Характеристика скарг операторів комп'ютерного набору

Симптоми впливу комп'ютера	Кількість працівників, що повідомили про симптоми, від загальної кількості опитаних, %		
	Стаж роботи		
	До 1 року	1—3 роки	3—5 років
Біль і різь в очах	58,8	67,5	88,7
Біль у голові	17,6	23,3	42,5
Біль в області спини та шиї	18,5	21,»	32,2
Загальна втома	29,4	25,7	42,6
Утома м'язів рук	15,1	22,3	38,7
Підвищена роздратованість	11,7	21,6	35,3
Порушення нічного сну	8,3	15,5	20,6
Порушення пам'яті	7,2	12,3	17,1

Проте, це не означає, що вони не виявляються, адже «комп'ютерні» захворювання дуже молоді, тому вимагають глибокого вивчення.

На функційний стан користувача комп'ютера впливають: виробниче середовище, трудовий процес, внутрішні та зовнішні засоби діяльності, а також соціально-психологічні фактори. Тому для зменшення ризику захворювань необхідно провадити комплекс медико-гігієнічних, адміністративно-технічних та ергономічних заходів, яких передусім, мають входити:

- контроль за конструкцією, хорошим станом і функціонуванням комп'ютера;

- відповідність місця роботи рекомендаціям ергономіки та гігієни;

■ створення оптимальних умов праці у виробничому приміщенні (мікроклімат, освітлення, захист від опромінювання комп'ютера, іонізація повітря, вентиляція, кондиціонування повітря);

■ раціональний режим праці;

■ підвищувати опір організму користувачів комп'ютерів до дії несприятливих факторів (антистресова дія, аеробіка та спеціальні фізичні вправи, психологічні та соціальні заходи, профілактичне харчування);

■ диспансерне медико-гігієнічне обслуговування з цілеспрямованим проведенням оздоровчих (наприклад, корекція зору) і профілактичних заходів;

■ особиста участь працівників у догляді за своїм здоров'ям.

На превеликий жаль, у багатьох випадках здійснення названих заходів фірмами й індивідуальними користувачами ігноруються, а тому важливо, аби й адміністрація (роботодавець) і користувачі комп'ютерів, як наголошують дослідники, зрозуміли важливість і необхідність докладання зусиль кожною стороною для створення умов, що гарантують працівникам фізичний і духовний комфорт, високу розумову і творчу працездатність, збереження та зміцнення здоров'я. Професор І. Даценко з науковцями Львівського медичного університету ім. Данила Галицького вперше у вітчизняній літературі обґрунтував комплекс соціально-гігієнічних, ергономічних і медико-профілактичних заходів, які, за висновками експертів ВООЗ, дозволять активізувати оздоровлення мільйонів працівників, які користуються найбільш розповсюдженим сучасними технічними приладами.

7.1.2 Шляхи оптимізації технічних, середовищних та ергономічних факторів

Зупинимося коротко на характеристиці комп'ютерів та умовах праці з ними.

Відеодистанційний термінал (ВДТ) — пристрій для візуальної подачі інформації, що зберігається електронним способом. Він складається з дисплейного екрана з виведеними на екран інформацією та клавіатурою.

Класифікація ВДТ стосовно впливу на здоров'я базується переважно на конструкторських особливостях та окремих параметрах самого дисплея, наприклад, можливості отримання багатоколірного, позитивного або негативного зображення. Залежно від призначення та сфери застосування ВДТ поділяють на групи:

Група А – кольорові монітори для демонстрації цілей у навчальному процесі, використання у гральних апаратах, тренажерах, пультах тощо.

Група Б – кольорові монітори для персональної роботи користувачів у навчальному процесі та господарської діяльності, у якій не потрібна постійна обробка тексту, що містить 80 і більше символів у рядку.

Група В – кольорові монітори для професійної роботи з текстовими документами й насиченим графічним зображенням у вищих і спеціальних навчальних закладах, ПТУ, спецшколах, на підприємствах, в офісах тощо.

Група Г – монохромні монітори для забезпечення шкільних комплексів навчальної обчислювальної техніки (старші класи), професійної текстової

обробки тощо.

Виробничі приміщення для роботи з ВДТ мають відповідати СНіП 2.09.02-85 «Производственные здания», СНіП 01.02-85 «Противопожарные нормативы», ДНАОП 0.00-131-99, ДСан ПіН 3.3.2-007-98.

Розглянемо вимоги до освітлення приміщень, у яких встановлені комп'ютери, насамперед, яким має бути колір стін і підлоги.

Вікна зорієнтовані на південь: стіни зеленувато-голубого кольору; підлога – зелена.

Вікна зорієнтовані на північ: стіни світло-помаранчевого або помаранчево-жовтого кольору; підлога – червонувато-помаранчева.

Вікна зорієнтовані на захід – стіни жовтуватого-зеленого або голубувато-зеленого кольору; підлога зеленого або червонувато-помаранчевого.

У приміщеннях з комп'ютерами необхідно забезпечити наступні величини коефіцієнта відбиття:

- для стелі – 0,7 — 0,8;
- для стін – 0,5 — 0,6;
- для підлоги – 0,3 — 0,5;
- для інших поверхонь – 0,4 — 0,5.

Освітлення обчислювальних центрів має бути змішаним.

При виконанні робіт категорії високої зорової точності (найменший розмір об'єкта розпізнавання 0,3 — 0,5 мм) величина коефіцієнта природного освітлення (КПО) має бути не нижчою 1,5 %, а при зоровій роботі середньої точності (найменший розмір об'єкта розпізнавання 0,5 — 1 мм) КПО має бути не нижчим 1,0 %. Як штучне освітлення переважно використовують люмінесцентні лампи типу ЛБ або ДРЛ.

Вимоги до освітлення приміщень, у яких установлені комп'ютери, мають специфічний характер. Якщо комп'ютери не працюють, то у робочих приміщеннях треба створити такий же високий рівень освітлення, як і в інших службових приміщеннях, тобто 800 — 1200 лк. Однак, коли комп'ютери працюють, їхні користувачі, звичайно, багаторазово переводять погляд із екрана в навколишнє середовище й назад, а тому очі вимагають і світлової й темрявої адаптації. Часта тривала адаптація прискорює втому м'язів ока. Крім того, слід урахувати: чим вищий рівень освітлення у приміщенні, тим більшою має бути *контрастність фону й об'єктів*, що розглядаються на екрані. Ураховуючи ці особливості вважають, що рівень освітлення у приміщенні при роботі комп'ютера не повинен перевищувати 400 — 600 лк.

Доцільно для освітлення використовувати лампи денного (білого) світла разом з лампами теплого білого світла (жовтого, рожевого), що разом імітує колірну гаму, яка відповідає спектральному складу природного світла в сонячний день.

За потреби робочій стіл облаштовують настільною лампою, весь світловий потік якої спрямований на робоче місце, а створене освітлення може бути мінімальним для виконуваної праці. Щоб уникнути потрапляння яскравих променів відбитого світла на екран або в очі користувача, рекомендують, аби кольори апаратури, меблів, одягу персоналу не були світлих тонів (білого,

світло-жовтого, світло рожевого). Відстань від екрану до шкіри обличчя й рук користувача має бути не меншою 60 см.

Обчислювальна техніка — джерело значного *тепловиділення*, що може зумовити підвищення температури та зниження вологості повітря у приміщенні. Відповідно до ДСан ПіН 3-3.2-007-98 у виробничих приміщеннях і на робочих місцях ВДТ і ПК мають забезпечуватися оптимальні значення параметру мікроклімату (табл. 7.2.).

Таблиця 7.2 – Нормативні параметри мікроклімату
для приміщень із ВДТ і ПК

Пора року	Категорія робіт	Температура повітря, °С	Відносна вологість повітря, %	Швидкість руху повітря, м/с
Холодна	Легка — Іа	22 — 24	40 — 60	0,1
	Легка — Іб	21 — 23	40 — 60	0,1
Тепла	Легка — Іа	22 — 25	40 — 60	0,1
	Легка — Іб	22 — 24	40 — 60	0,2

Для забезпечення оптимальних мікрокліматичних умов у приміщеннях із ВДТ використовують системи *вентиляції* та *кондиціювання* повітря, а також природне провітрювання. Норми подачі свіжого повітря до приміщень, у яких розташовані комп'ютери, наведені в табл. 7.3.

Таблиця 7.3 – Норми подачі свіжого повітря до приміщень,
у яких розташовані комп'ютери

Характеристика приміщення	Об'ємна витрата свіжого повітря, що подається до приміщення м ³ /на людину за годину
Об'єм до 20м ³ на людину	Не менше 30
Об'єм 20 — 40м ³ на людину	Не менше 20
Об'єм більше 40м ³ на людину	Природна вентиляція
Приміщення без вікон і дверей	Не менше 60

В приміщеннях, у яких розташовані працівники обчислювальних центрів, об'єм на одну людину має бути не меншим 20,0 м³ із урахуванням максимальної кількості одночасно працюючих у змін.

Під впливом ВДТ на робочих місцях упродовж зміни відбувається трансформація *іонного* складу повітря. Якщо в 1 см³ чистого зовнішнього повітря налічується 1000 негативних і позитивних іонів, то вже за 5 хвилин роботи концентрація летких (позитивно діють на організм людини) знижується у 8 разів, а за 3 години вона близька до нуля. За цей час, як свідчать дослідження, позитивні іони заповнюють робоче приміщення. Відомо, що їхня висока концентрація в повітрі негативно впливає на розумову та фізичну працездатність, діяльність серцево-судинної системи, бронхолегеневого апарату, кровотворення, вегетативної нервової системи.

ДНАОП 0.03-3.06.-80 «Санітарно-гігієнічні допустимі рівні іонізації повітря виробничих і громадських приміщень» регламентує рівні іонізації повітря приміщень під час роботи за ВДТ і ПК (табл. 7.4.)

Таблиця 7.4 – Рівні іонізації повітря під час роботи за ВДТ і ПК

Рівні	Кількість іонів в 1см ³ повітря	
	n+	n-
Мінімальна необхідність	400	600
Оптимальний	1500 — 3000	3000 — 5000
Максимально допустимі	50000	50000

Необхідної концентрації позитивних і негативних іонів у повітрі робочих зон можна досягти шляхом застосування:

- генераторів негативних іонів;
- установок штучного зволоження повітря;
- кондиціонерів;
- примусової вентиляції;
- захисних екранів і заземлень.

У приміщеннях із ВДТ спостерігається підвищення рівня *забруднення повітря*. Наприклад, якщо в чистому повітрі концентрація CO₂ становить 0,03 %, то в повітрі робочої зони вона сягає від 0,12 — 0,13 до 0,19 %. Існують дані про те, що на робочих місцях операторів ВДТ виявлено діоксин та фуран, які викликають ракові захворювання.

Особливо велику небезпеку для здоров'я людей становить підвищена *концентрація озону*, який вважається не лише подразнюючою, а й канцерогенною речовиною. Відповідно до ДСТУ 12.1 005-88 уміст озону в повітрі робочої зони не повинен перевищувати 0,1 мг/м³; уміст окисів азоту — 5 мг/м³, уміст пилу — 4 мг/м³.

Рівень *шуму* на робочому місці математиків-програмістів та операторів відеоматеріалів не має перевищувати 50 дБА, а в залах обробки інформації на обчислювальних машинах — 65 дБА.

Рівні звукового тиску в активних смугах частот, рівні звуку та еквівалентні звуку на робочих місцях, об'єднаних ВДТ і ПК, визначені ДСан ПіН 3.3.2-007-48 (табл. 7.5.)

Одним із основних засобів боротьби з шумами є облицювання стін, а іноді й стелі *шумопоглинальними матеріалами*, що мають максимальний коефіцієнт звукопоглинання в межах частот 31,5 — 8000 Гц і дозволені для оздоблення приміщень органами санітарно-епідеміологічного нагляду.

Таблиця 7.5 – Допустимі рівні звуку, еквівалентні рівні звуку
та рівні звукового тиску в активних смугах частот

Види трудової діяльності, робочі місця	Рівні звукового тиску в дБ									
	В октавних смугах із середньо геометричними частотами, Гц									
	31,5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	Рівні звуку, еквівалентні рівні звуку, дБА/дБА екв
Програмісти ЕОМ	86	71	61	54	49	45	42	40	38	50
Оператори в залах обробки інформації ЕОМ та оператори комп'ютерного набору	96	83	74	68	63	60	57	55	54	65
У приміщеннях для шумового розташування агрегатів ЕОМ	13	91	83	77	73	70	68	66	64	75

Рівень вібрації у приміщеннях обчислювальних центрів можна знизити, установивши обладнання на спеціальні фундаменти та віброізолятори.

Відомо, що максимальна напруженість *електричної складової* електромагнітного поля на конусі дисплея. Допустимі значення параметрів неіонізованих електромагнітних випромінювань від монітора комп'ютера наведені в табл. 7.6.

Таблиця 7.6 – Допустимі значення параметрів неіонізуючих електромагнітних випромінювань

Назва параметра	Допустимі норми
Напруженість електромагнітного поля за електричним складником на відстані 60 см від поверхні відеомонітора	10 В/м
Напруженість електромагнітного поля за електромагнітним складником на відстані 50 см від поверхні відеомонітора	0,3 А/м
Напруженість електростатичного поля не має перевищувати для доросли користувачів Для дітей дошкільних установ учнів і студентів	20 кВ/м 15 кВ/м

Відповідно до норм радіаційної безпеки України (НРБУ-97) гранично допустима потужність експозиційної дози рентгенівського випромінювання на відстані 60 см від екрана відеомонітора за будь яких положень регульованих пристроїв становить $7,74 \times 10^{-12}$ А/кг, що відповідає еквівалентній дозі 0,1 мбер/год (100 мкР/год).

Допустима поверхнева щільність потоку енергії в різних місцях оптичного випромінювання наведена в табл. 7.7.

Таблиця 7.7 – Допустима поверхнева щільність потоку енергії в різних місцях оптичного випромінювання (ДСан ПіН 3. 3. 2-007-98)

Види оптичного випромінювання (діапазон довжин хвиль)	Допустима поверхнева щільність потоку енергії (інтенсивність потоку енергії), Вт/м²
Ультрафіолетові випромінювання:	
УФ — С (220 — 280 нм)	0,001
УФ — В (280 — 320 нм)	0,01
УФ — А (320 — 400 нм)	10,0
Видимі випромінювання (400 — 760 нм)	10,0
Інфрачервоні випромінювання (0,76 — 10 мкм)	35,0 — 70,0

Більшість учених вважають, що як короткотривалий, так і довготривалий вплив всіх видів випромінювання від екрану монітора не є небезпечним для здоров'я персоналу, які обслуговують комп'ютери.

Однак, вичерпних даних стосовно впливу випромінювання від моніторів на працюючих із комп'ютерами не існує, і дослідження за цим напрямком продовжуються.

Із метою профілактики несприятливого впливу електромагнітного випромінювання від ВДТ на користувача рекомендують:

1. Установити на робочому місці відеотермінал, що відповідає сучасним вимогам щодо захисту від випромінювань (МРК II або TCO-95).

2. ВДТ старої конструкції (випуск до 1998 р.) обладнати заземленим при - екранним фільтром.

3. Не переобтяжувати приміщення значною кількістю робочих місць із ВДТ.

4. Не концентрувати на робочому місці велику кількість радіоелектронних пристроїв.

5. Вимикати ВДТ, якщо на ньому не працюють, хоча люди перебувають неподалік.

ВДТ — джерело електростатичних зарядів. Тривале перебування в електричному полі, створеному цими зарядами, негативно впливає на здоров'я працюючих: бронхо-легеневі захворювання, порушення серцево-судинної та нервової систем, ураження шкіри тощо.

Відповідно до ДНАОП 0.00-1.31-99 поверхневий електростатичний потенціал відеотермінала не має перевищувати 500 В.

Щоб уникнути значного напруження поля та захистити від статичної електрики рекомендують:

1. Встановити нейтралізатори статичної електрики.

2. Підтримувати у приміщенні з ВДТ відносну вологість повітря не нижче 45 — 50% (чим сухіше повітря, тим більше електростатичних зарядів); можна для цього використовувати навіть побутове зволоження.

3. Застелити підлогу у приміщенні з ВДТ антистатичним лінолеумом і проводити щоденне вологе прибирання.

4. Протирати екран і робоче місце антистатичною серветкою або зволоженою тканиною.

5. Користувачам бажано носити одяг, особливо першого шару, із натуральних матеріалів.

6. Для зняття статичного заряду бажано кілька разів на день мити руки й обличчя, або час від часу торкатися, наприклад, батареї центрального опалення.

Для зниження впливів названих видів випромінювання на операторів комп'ютерів рекомендується використовувати монітори зі зниженою випромінювальною здатністю, установлювати захисні екрани, а також дотримуватися регламентованих режимів праці та відпочинку.

Важливо також раціонально організувати *робоче місце* користувача ВДТ.

Організація робочого місця передбачає:

а) правильне розміщення робочого місця у виробничому приміщенні;

б) вибір ергономічно обґрунтованого положення тіла з урахуванням його індивідуальних характеристик;

в) вибір ергономічно обґрунтованих меблів;

г) раціональну розстановку обладнання на робочому місці;

д) урахування характеру й особливостей трудової діяльності.

ДНАОП 0.00-1.31-99 регламентує вимоги до організації робочого місця користувача ВДТ. Рекомендовано робочі місця розставляти рядами, намагаючись розвернути відносно вікон так, щоб природне світло падало збоку, переважно ліворуч. Таке розташування усуне дзеркальне відбиття на екрані джерел природного світла та потрапляння в поле зору користувача ВДТ.

Робоче місце користувача комп'ютера складається зі стола, крісла й підніжки, які дають змогу зберігати раціональну позу впродовж усього дня. Промисловість виробляє спеціальні столи для користувача комп'ютером.

Існують наступні вимоги до організації робочого місця користувача:

1. Висота стола з клавіатурою має становити 62 — 88 см; висота екрана (над підлогою — 90 — 118 см).
2. Відстань від екрана до краю стола 40 — 115 см.
3. Нахил екрана від 15 до 25⁰ стосовно його положення.
4. Положення стінки крісла має забезпечувати нахил тіла назад від 97 — 121⁰.

Клавіатуру варто віддаляти від екрана й робити рухомою. Зусилля нажиму на клавіатуру має знаходитися в межах 0,25 — 1,5 Н, а хід клавіш — 1—5 мм. Важливо для належної продуктивності та високої якісної роботи враховувати розміри знаків, щільність їхнього розміщення, контраст і співвідношення яскравості символів і фону екрана. Якщо відстань від оператора до екрана дисплея 60 — 80 см, то висота знака має бути не менше 3 мм, оптимальне співвідношення ширини й висоти знака становить 3:4, а відстань між знаками 15 — 20 % їхньої висоти. Співвідношення яскравості фону екрана й символів від 1:2 — 1:5 до 1:10 — 1:15.

Уважають, що при виведенні на екран лише тексту можна рекомендувати одноколірне зображення. Багатоколірне — має перевагу лише в тому випадку, коли оригінал (наприклад, рисунок) виконані багатоколірно. Тексти, як свідчать дослідження, краще сприймаються в режимі «чорне на білому».

Перед початком роботи за комп'ютером необхідно пройти обстеження в лікаря-окуліста і, якщо є потреба, скоректувати рефракцію (окуляри, контактні лінзи). Медичне обстеження зору необхідно періодично повторювати, щоб не допустити розвиток зниження зору.

Під час роботи слід дотримуватися нижченаведених правил.

1. Коліна мають бути на достатній відстані одне від одного.
2. Необхідно, щоб ступні добре спиралися на підлогу чи підніжку.
3. Сидіння не повинні стискати стегон.
4. Під час сидіння слід випростатися, витягнутися вгору, перевірити позу: спинка має бути встановлена так, аби можна було сидіти у повільній позі без зусиль, тобто не перенапрягаючись.
5. Голову слід тримати прямо й нахиленою трохи вниз; верхня лінія екрана має бути трохи нижче рівня очей; екран не повинен блищати.
6. Ліктьовий суглоб має бути на тій же висоті, що і клавіатура: лікті мають щільно прилягати до тулубу (або підтримуватися підлокітниками крісла) при цьому зап'ястя випрямлене.
7. Рекомендується під час роботи згадувати про позу й корегувати її: при відчутті м'язового напруження роблять відповідні вправи 5 — 10 разів.
8. Кожні 50 хвилин роботи (доцільно використовувати будильник) улаштовувати 10-хвилинну перерву, під час якої також відповідними вправами знімають хоча б частину м'язової втоми (тіла й очей), покращуючи самопочуття за допомогою спеціального самомасажу та фізичних вправ.

9. За дві години напруженої безперервної роботи відпочинок слід продовжити до 15 хв.; після 4-годинної роботи – до 1 год.; роботу на комп'ютері бажано чергувати з іншими видами діяльності.

10. У післяробочий час необхідно, крім загальних фізичних вправ, проводити специфічні вправи для очей, ефективність яких незаперечна.

Велике значення для збереження здоров'я користувачів комп'ютерів має дотримання медичних рекомендацій щодо раціонального харчування й додаткової вітамінізації організму. Із метою розширення функціональних можливостей м'язів ока необхідно застосовувати спеціальні вправи для очей, самомасаж «життєвих» точок, а також ті загальні фізичні вправи і спортивні ігри, які особливо рекомендовані для підвищення функційних можливостей очей.

Згідно «Положення про медичний огляд працівників певних категорій», затвердженого наказом МОЗ України від 31.03.1994 р. № 45, працюючі з ВДТ і ПЕОМ мають обов'язково періодично проходити огляд. Періодичні огляди мають проводитися раз на два роки у складі терапевта, невропатолога й офтальмолога. Окрім того, жінки обов'язково раз на два роки оглядаються акушером-гінекологом. Відповідно до ДСан ПіН 3.3.2.007-98 жінкам з часу встановлення вагітності та в період лактації до виконання всіх робіт використанням ВДТЕОМ і ПЕОМ не допускаються.

Контрольні запитання до розділу 7

1. Гігієнічні вимоги до умов праці з комп'ютером.
2. Комп'ютерна техніка та її вплив на організм людини.
3. Шляхи оптимізації технічних, середовищних та ергономічних факторів.
4. Особливість роботи за комп'ютером жінок.
5. Гранично допустима потужність експозиційної дози рентгенівського випромінювання на відстані 60 см від екрана відеомонітора за будь-яких положень регульованих пристроїв.
6. Допустимі значення параметрів неіонізуючих електромагнітних випромінювань.
7. Норми подачі свіжого повітря до приміщення, у яких розташовані комп'ютери.
8. Рівень шуму на робочому місці операторів відеоматеріалів.
9. Вимоги до організації робочого місця користувача комп'ютера.
10. Що треба робити для зняття статичного заряду?

Розділ 8. Безпека праці

Глава 8.1 Основи техніки безпеки

План

1. Поняття й завдання техніки безпеки.
2. Технічний прогрес і безпека праці.
3. Система стандартів безпеки праці.
4. Загальні умови безпеки будівель, споруд, виробничих процесів та обладнання.

8.1.1 Поняття й завдання техніки безпеки

У процесі трудової діяльності можна виділити, з одного боку, людину, яка працює, а з другого, — виробництво (простір, у якому відбувається трудова діяльність, під час якої виникає небезпека, і людина зазнає впливу останньої), куди включаються предмет і знаряддя праці, а також навколишнє середовище.

Для захисту людини від виробничої небезпеки передбачена система охорони праці.

Небезпека — це явища, процеси, об'єкти, що за певних умов можуть завдавати шкоди здоров'ю чи життю людини як одразу, так і в майбутньому, тобто викликати небажані наслідки. Джерелами небезпеки є знаряддя праці (інструмент, спеціальні пристрої, машини), сам предмет праці або виробниче середовище. Оточуюче виробниче середовище, зокрема соціальне оточення, можуть стати джерелом психічної травми.

Наразі відбувається швидке фізичне спрацювання основних фондів і технологій. У деяких галузях воно сягає 70 % і більше. Стабільна експлуатація потенційно небезпечних виробництв часто ускладнюється недостатньо надійним зовнішнім енергопостачанням. Залишені, по суті, сам на сам зі старими й новими проблемами, багато підприємств працюють за межею допустимого ризику. Тепер він певною мірою компенсується спаданням промислового виробництва. Проте, у майбутньому, коли почнеться піднесення економіки, фактор старіючих технологій та устаткування може стати визначальним у зростанні кількості техногенних аварій.

На виробництві, спеціально виділяються роботи з підвищеною небезпекою (із піднімальними кранами, балонами великого тиску, із електромережами високої напруги тощо). Більшість об'єктів підвищеної небезпеки зосереджена в атомній енергетиці, у нафтогазовому, хімічному та нафтохімічному комплексах.

У небезпечних зонах діють або періодично виникають фактори, небезпечні для життя та здоров'я людини. При цьому стан умов праці, за якого виключена дія на працівників небезпечних і шкідливих виробничих факторів, називається **безпекою праці**.

Система організаційних заходів і технічних засобів, що запобігають впливу на працівників небезпечних виробничих факторів, визначає поняття «техніка безпеки».

Об'єктами вивчення техніки безпеки є:

- ♥ технологічний і трудовий процеси;
- ♥ особливості обладнання, інструментів і пристроїв із точки зору безпеки праці;
- ♥ виробниче середовище в цілому, а також його складники (технічні, організаційні, соціальні), які можуть бути причиною виробничих травм чи сприяти їх виникненню й посиленню їхньої дії).

Виділяють наступні **завдання техніки безпеки**:

- ♥ виявлення причин травматизму, профзахворювань і потенційних небезпек;
- ♥ визначення заходів і технічних засобів, що підтримують безпеку обладнання, а також технологічного і трудового процесу;

♥ підготовку й обґрунтування матеріалів для законодавства з техніки безпеки, правил і норм, технічних умов, інструкцій із дотримання безпеки експлуатації будівель, споруд, обладнання;

♥ проведення повного обліку виробничих травм та аналіз причин їхнього виникнення;

♥ вивчення й дослідження наявних технологічних процесів і впровадження нових, більш досконалих, які підтримують безпеку, а також механізацію тяжких і шкідливих робіт;

♥ розробку матеріалів та організацію роботи з інструктажу та навчання працівників безпечним прийомом праці.

До необхідності постійно підвищувати рівень безпеки праці керівників підприємств (власників), керівників виробничих підрозділів спонукають три причини:

♥ природний людський обов'язок стосовно своїх працівників;

♥ мотиви економічного характеру;

♥ вимоги відповідних правових норм.

Ці причини органічно взаємопов'язані. Заходи запобігання нещасним випадкам на виробництві мають, насамперед, уберегти працівника від травм, хвороб, інвалідності (а то й від смерті) і тих негативних наслідків, що з усього цього випливають.

Крім того, нещасні випадки завдають чималих матеріальних збитків, негативно позначаються на добробуті окремої людини, знижують ефективність економіки країни. Від нещасного випадку потерпають люди й виробничий капітал не лише безпосередньо на місці аварії. Аварії та нещасні випадки тягнуть за собою безліч витрат, пов'язаних із відновленням ділянки виробництва, що вийшла з ладу.

Для підприємств, які усвідомили значення зусиль із дотримання правил техніки безпеки, спрямованих на гарантування безпечності праці, крім усього іншого, ці зусилля обертаються доволі відчутною економічною вигодою. Багато підприємств підрахували, що витрати на утримання штатних спеціалістів із безпеки праці, навіть фінансово вигідніше, адже все це сприяє помітному зменшенню аварій, нещасних випадків і пов'язаних із ними витрат.

На підприємствах, де ведеться посилена робота зі створення сприйнятливих умов праці й дотримання правил техніки безпеки, серйозних аварій і нещасних випадків трапляється небагато — мають місце переважно легкі травми, й обходяться вони підприємству дешевше. Таким чином, досвід багатьох підприємств підтверджує слушність думки про економічність ефективно налаштованої системи безпеки праці.

Соціально-економічний ефект, що очікується внаслідок підвищення рівня безпеки машин, механізмів, устаткування, інших технічних засобів праці, полягає в суттєвому зниженні людських і матеріальних витрат, зростанні конкурентоспроможності промислової продукції вітчизняного виробництва, і як наслідок збільшенні обсягів експорту й поступовому зміцненні економічного потенціалу держави, піднесенні рівня соціального захисту громадян.

8.1.2 Технічний прогрес і безпека праці

Науково-технічний прогрес вносить принципові нововведення в усі сфери матеріального виробництва, впливає на умови та безпеку праці. Так, атомна енергія, автоматизація й електроніка, хімізація, кібернетика, комп'ютеризація докорінно змінюють засоби і предмети, технологію, методи управління, а також умови праці.

Процес поступової заміни природних функцій людини засобами техніки набув особливої важливості в період сучасної науково-технічної революції. Упровадження дистанційного керування внесло новий елемент у взаємовідносини людини й техніки, який полягає в можливості винесення управління виробництвом за межі технологічного процесу та заміни безпосереднього нагляду за виробничим процесом контролем за станом сигнальних систем на пульті управління. А при застосуванні ЕОМ взагалі відпадає необхідність у спостереженні за сигнальними пристроями, оскільки вона сама аналізує сигнали надходження й дає вказівки виконавчим органам. Такий поділ оператора й реального стану технологічного процесу, заміна його системою кодів призвели до того, що оператор, на думку психологів, діє в реальному і водночас віртуальному світі – світі знаків, кодів, моделей, символів. Він позбавлений можливості наочно сприймати керовані об'єкти, оскільки вони віддалені від нього або небезпечні для безпосереднього нагляду. Оператор несе серйозну відповідальність, у нього виникають емоційні хвилювання, але джерелом цих хвилювань є не реальний світ, що впливає безпосередньо на нього, а деяка інформаційна модель цього світу.

Науково-технічний прогрес відбувається шляхом створення й упровадження принципово нових засобів праці, матеріалів і технічних процесів, що переважають за своїми техніко-економічними показниками над ранішествореними, а також шляхом зміни в широких масштабах ручної праці машинами.

У більшості галузей промисловості науково-технічний прогрес викликає поліпшення умов праці, ліквідацію на багатьох підприємствах важкої ручної праці, упровадження нових ефективних засобів захисту на підприємстві. Інтенсивно розвивається інженерна психологія, що вивчає зв'язки конструкцій пультів управління важливими народногосподарськими об'єктами (атомними, гідроелектростанціями, аеропортами, енергосистемами й т. д.) із особливостями сприйняття та переробки інформації операторами.

Разом із тим, недостатнє використання можливостей науково-технічного прогресу, відсутність раціонального управління ним призводять іноді до погіршення умов праці й підвищення небезпеки.

Застосування досягнень науки й техніки у промисловості, виробництві за рахунок механізації, електрифікації й автоматизації виробничих процесів, використання програмних пристроїв, лічильно-обчислювальних та електронно-обчислювальних машин, автоматизованих систем управління (АСУ) змінюють умови й характер праці людини. Усе це незворотнє тягне комплекс проблем у взаємовідносинах людини з технікою. Тому існує низка негараздів при використанні результатів науково-технічного прогресу. Передусім, потрібні

висококваліфіковані кадри, які знають свою справу. Сучасному виробництву необхідно більше кваліфікованої робочої сили. Навчання робітника стає складнішим, довготривалішим і дорожчим.

Крім того, кількість одночасно керованих об'єктів потребує збільшення обсягу інформації, значно ускладнює аналіз та оцінку виробничого стану, призводить до підвищення нервово-психічних навантажень. Твердження про те, що механізація й автоматизація трудових процесів полегшують фізичну працю, нині потребує певної конкретизації. Безумовно, якщо важкість праці лише за величиною енерговитрат, то праця людини, яка обслуговує сучасні машини, складні технічні комплекси, конвеєрні лінії, різні види транспорту, може вважатися легкою. Але висококомеханізована робота здійснюється в умовах обмеженої рухливості, пов'язаної з тривалою м'язовою напругою, що викликає сильну втоми. Праця за надзвичайного нервового напруження і тривалого статичного навантаження з обмеженою рухливістю людини призводить до виникнення неврозу, нервово-психічних і серцево-судинних захворювань.

У період переходу від часткової механізації до комплексної поширення набула конвеєрно-поточна організація праці, пов'язана з монотонністю, що призводить до втоми, зниження уваги, а отже, до зростання травматизму й захворюваності. Науково-технічному прогресу притаманне також збільшення видів і кількості небезпечних і шкідливих виробничих факторів, зокрема широке застосування в різних сферах діяльності токсичних речовин, велика кількість яких (до 500 і більше) щорічно синтезується. Більшість із цих них має значну біологічну активність.

Підвищення технічного рівня виробництва тісно пов'язане з широким використанням радіоелектроніки, радіозв'язку, телебачення, оптичної квантової електроніки й оптичних квантових генераторів. Усі ці пристрої, як і установи, що генерують електромагнітні поля, є джерелами електромагнітного випромінювання. Коло осіб, які піддаються впливу такого випромінювання, весь час розширюється.

Збільшення потужності та швидкості роботи обладнання, заміна традиційних технологічних процесів новими (електрохімічними, електрофізичними, ультразвуковими) спричиняють зростання впливу на працівників таких шкідливих факторів, як шум, вібрація, ультразвук.

Крім того, створення великих сучасних об'єктів, зокрема атомні електростанції, транснаціональні нафтопроводи, морські бурові установки, хімічні комбінати, поряд із значними економічними втратами може призвести до масштабних негативних наслідків у випадку їхнього виходу з ладу. Людство не може відмовитися від досягнень цивілізації, але воно має запобігати катастрофам або зменшувати їхні наслідки шляхом ефективного використання сучасних методів і засобів, одним із яких є контроль і технічна діагностика. Протягом останнього десятиліття досягнутий високий ступінь розвитку науки та техніки, і чим складніші, наукоємніші виробництва створюються, тим більш вони небезпечні в разі неконтрольованості. Особливо це стосується наукоємних виробництв із залученням енергії атома.

Безпека виробничого устаткування. Машини, апарати й інше устаткування, що використовуються в різних галузях промисловості, надзвичайно різноманітні за принципом дії, конструкцією, типами й розмірами. Проте, існують певні загальні вимоги, дотримання яких під час конструювання устаткування, дозволять гарантувати безпеку його експлуатації.

Безпека виробничого устаткування гарантується правильним добором принципів дії, конструктивних схем, матеріалів, робочих процесів тощо; максимальним використанням засобів механізації, автоматизації, дистанційного управління; застосуванням у конструкції спеціальних захисних засобів; виконанням ергономічних вимог; уключенням вимог безпеки до технічної документації з монтажу, експлуатації, ремонту, транспортування і зберігання.

У процесі експлуатації устаткування не має забруднювати навколишнє середовище шкідливими речовинами більше за встановлені норми і становити, небезпеку з вибуху й пожежі.

При проектуванні устаткування потрібно враховувати умови його експлуатації, щоб при дії вологості, сонячної радіації, механічних коливань, високого й низького тиску, температур, агресивних речовин, вітрових навантажень, мікроорганізмів, грибків тощо, воно не ставало небезпечним.

Вимоги щодо техніки безпеки основних елементів конструкції устаткування полягають здебільшого в наступному:

1. Матеріали, які використовуються, в конструкції устаткування, не повинні бути небезпечними і шкідливими. Нові матеріали мають заздалегідь піддаватися перевірці на гігієнічність, вибухо- та пожежобезпечність.

2. Устаткування має укомплектовуватися необхідними технічними засобами безпеки, а саме: рухомі частини, що становляють небезпеку, повинні бути захищені або оснащені засобами захисту, за винятком частин, огорожа яких не допускається через функційним призначенням. В цьому випадку потрібно передбачати спеціальні заходи захисту.

3. Устаткування не має слугувати джерелом виділення в робочу зону виробничих приміщень шкідливих речовин, різних випромінювань, вищих за гранично припустимі рівні (концентрації), великих кількостей тепла й вологи. Для функційного видалення й аварійного скидання шкідливих, вибухо- та пожежонебезпечних речовин устаткування слід оснащувати спеціальними пристроями.

4. Конструкція устаткування має забезпечувати виключення або зниження до регламентованих рівнів шуму, ультразвуку, інфразвуку, вібрацій.

5. Елементи устаткування, із якими може контактувати людина, не повинні мати гострих кромek, кутів, гарячих і переохолоджених поверхонь.

6. Робочі місця, що входять до складу конструкції устаткування та їхні елементи, мають бути зручними та безпечними для тих, хто працює. У разі необхідності пересування оператора під час обслуговування устаткування воно повинно укомплектовуватися безпечними проходами, майданчиками, сходами, переходами, поручнями й т. д.

7. В устаткуванні має передбачатися пристосування для зручного зачалування (за необхідності підйому) й інші пристрої для надання безпеки під час монтажу та ремонту.

8. Устаткування повинне мати засоби сигналізації про порушення нормального режиму роботи, а за необхідності засоби автоматичної зупинки, гальмування й відключення від джерел енергії.

9. Для запобігання небезпеці при раптовому відключенні джерел енергії всі робочі органи, захоплюючі, затискні та підйомні пристрої устаткування або їхні приводи мають забезпечуватися спеціальними захисними пристосуваннями. При чому потрібно запобігати можливості необачного включення приводів робочих органів при відновленні подачі енергії.

10. Конструкція устаткування має забезпечувати захист людини від ураження електричним струмом.

11. Органи управління устаткуванням мають відповідати наступним основним вимогам: мати форму, розміри й поверхні безпечні і зручні для роботи; прийнятно розташовуватися в робочій зоні; розміщуватися з урахуванням потрібних для їхнього переміщення зусиль, а також послідовності й частоти використання. Устаткування має виключати можливість випадкового включення та виключення.

12. Управління однорідним устаткуванням має бути уніфікованим, а напрямок обертання маховичків, штурвалів, переміщення важелів, педалей тощо — відповідати встановленим правилам.

13. У всіх функційно можливих випадках напрямок переміщення органів управління має бути природно пов'язаний із напрямком руху робочих органів устаткування.

14. Органи управління всією конструкцією (блокуваннями) повинні виключати можливість здійснення неправильної послідовності операцій або мати схеми й написи, наочно вказуючи правильну послідовність операцій.

15. Органи аварійного виключення (кнопки, важелі й ін.) мають бути червоного кольору з покажчиками, що полегшують їхній пошук, написи про призначення й бути досяжними для обслуговуючого персоналу.

16. Вимоги до засобів захисту, що входять у конструкцію виробничого устаткування, зводяться переважно до того, щоб функціонування устаткування було неможливе при відключених або несправних засобах захисту, які мають безперервно виконувати свої функції або спрацьовувати при виникненні небезпеки чи наближенні людини до небезпечної зони. При цьому дія засобів захисту має тривати весь час, поки діє небезпечний або шкідливий виробничий фактор. Відмова окремих елементів захисних засобів не повинна припиняти захисної дії інших засобів або створювати якусь додаткову небезпеку.

8.1.3 Система стандартів безпеки праці

Загальні вимоги й норми безпеки за видами небезпечних і шкідливих виробничих факторів установлюють стандарти безпеки праці, які забезпечують нормативну базу керування умовами праці.

Система стандартів безпеки праці (ССБП) – це комплекс узаємопов'язаних стандартів, спрямованих на гарантування безпеки праці, збереження здоров'я та працездатності людини під час роботи. Розробка стандартів здійснюється на основі глибоких наукових досліджень, новітніх досягнень вчених, спеціалістів

різних галузей народного господарства, працівників служб охорони праці.

Стандарти безпеки праці поділяються на міждержавні (ГОСТ), державні (ДСТУ), міжгалузеві (ГСТУ), галузеві (ОСТ), стандарти підприємств (СТПССБП). Державні стандарти охорони праці – це норми та правила, що поширюються на всі галузі господарства, незалежно від форми власності та виду діяльності: будівельні, санітарні норми й правила; правила розміщення електроустановок споживачів; правила дорожнього руху; положення «Про розслідування й облік нещасних випадків» тощо.

Таблиця 8.1 – Витяг з переліку міждержавних стандартів, які набули чинності в Україні у II півріччі 2001 р.

Група ДК 004-99	Позначення стандарту	Назва стандарту (російською мовою – офіційною мовою в системі міждержавної стандартизації)	Дата набрання чинності
13.120 97.180	ГОСТ 30345.28.2001	Безопасность бытовых и аналогичных электрических приборов	01.01.2002
71.100.30	ГОСТ 30037-93	Вещества взрывчатые. Общие требования к проведению химических и физико-химических анализов	01.01.2001

Міжгалузеві норми та правила — це такі норми та правила, які регламентують охорону праці в кількох галузях або в окремих видах виробництва.

Галузеві норми та правила розробляються на основі загальнодержавних, міжгалузевих законодавчих актів, норм і правил із урахуванням специфіки виробництва певної галузі господарства. Вони поширюються лише на підприємства й установи цієї галузі.

Державні та галузеві стандарти України, чинні станом на 1 січня 2001р., наведені в офіційному виданні Держстандарту України «Каталог нормативних документів – 2001 р.»; міждержавні стандарти, чинні на 1 березня 2001р. – у нумераційному покажчику «Міждержавні стандарти – 2001 р.»

Державні, міжгалузеві й галузеві нормативні акти, стандарти, технічні умови охорони праці переглядаються з упровадженням досягнень науки й техніки, але не рідше одного разу на 10 років.

Стандарти підприємств щодо безпеки праці базуються на системі стандартів безпеки праці держави. На підприємствах загальне керівництво розробкою стандартів здійснює керівник (власник) чи головний інженер, організаційно-методичне управління покладено на служби стандартизації за участю служб охорони праці. Створюються наступні стандарти підприємством з безпеки праці:

♥ організаційно-методичні, які визначають організацію роботи з охорони праці на підприємстві, організацію навчання й інструктаж працівників з

безпеки праці, порядок нагляду за об'єктами підвищеної небезпеки, порядок проведення аналізу травматизму тощо;

- ♥ вимоги безпеки до виробничого устаткування;

- ♥ вимоги безпеки до технологічних процесів;

- ♥ вимоги до забезпечення працівників засобами індивідуального захисту (вимоги до організації забезпечення працівників засобами індивідуального захисту й експлуатації цих засобів, порядок видачі індивідуальних засобів захисту тощо).

Для надання безпеки праці стандарти підприємств мають важливе значення. Вони виконують наступні функції:

- ♥ є законом підприємства, що підвищує відповідальність керівників і відповідних служб за охорону праці;

- ♥ дозволяють упорядкувати й систематизувати вимоги безпеки до устаткування, технологічних процесів;

- ♥ дають можливість зосередити увагу не тільки на виявленні причин травматизму і профзахворюваності, а й на створенні умов для зниження травматизму та профзахворюваності.

Упровадження стандартів на підприємствах, в установах та організаціях полягає в конкретній реалізації їхніх вимог у гарантуванні безпеки праці. Стандарти використовуються відповідно до комплексних заходів із досягнення встановлених нормативів безпеки, гігієни праці й виробничої санітарії, розроблених на основі обстеження устаткування технологічних процесів, фактичного санітарно-технічного та протипожежного стану робочих місць.

8.1.4 Загальні умови безпеки будівель, споруд, виробничих процесів та обладнання

Безпека праці досягається гарантування безпеки будівель і споруд, виробничих процесів та обладнання. Вирішення питань охорони праці здійснюється на стадіях проектування, виготовлення й експлуатації різних об'єктів виробничого призначення.

Будівлі, споруди підприємств мають відповідати будівельним нормам і правилам, санітарним вимогам проектування промислових підприємств СН245-71, а також галузевим нормативним документам.

Об'єм одного виробничого місця згідно з нормами повинен складати не менше 15 м^3 , а площа – $4,5 \text{ м}^2$. Ширина основних проходів усередині цехів та ділянок має бути не менша $1,5 \text{ м}$, а ширина проїздів – $2,5 \text{ м}$. Висота виробничих приміщень повинна бути не менше 3 м .

Важливе значення для здорових і безпечних умов праці мають раціональне розміщення основного й допоміжного устаткування, правильна організація робочих місць. Конструкція останніх, їхні розміри та взаємне розміщення елементів мають відповідати антропометричним, фізіологічним характеристикам людини (що зумовлюють раціональну робочу позу, зменшення статичних навантажень, оптимізацію робочої зони й інформаційних потоків), а також характеру роботи. Організація робочих місць повинна надавати необмежений рух працівників, безпеку виконання трудових операцій.

Безпека виробничих процесів значною мірою залежить від рівня організації та планування цехів, ділянок, облаштованості й організації робочих місць. Вона надається завдяки комплексу проектних та організаційних рішень, який містить відповідний вибір технологічних процесів, робочих операцій, виробничого обладнання, порядок його обслуговування й умови розміщення, засоби зберігання і транспортування матеріалів, заготовок, напівфабрикатів, готової продукції та відходів виробництва, засобів захисту працівників.

Виробничі процеси мають бути пожежо- та вибухонебезпечними, а також не повинні забруднювати навколишнє середовище шкідливими вибросами. Загальні вимоги до виробничих процесів передбачають:

- ♥ заміну технологічних процесів та операцій, пов'язаних із виникненням небезпечних і шкідливих факторів, процесами й операціями, при виконанні яких ці фактори відсутні;

- ♥ комплексну механізацію й автоматизацію виробництва;

- ♥ застосування дистанційного управління технологічними процесами;

- ♥ герметизацію обладнання;

- ♥ застосування засобів колективного захисту працівників;

- ♥ усунення контакту працівників із матеріалами, заготовками, готовою продукцією, відходами виробництва, які мають небезпечний вплив;

- ♥ перехід від періодичних процесів до безперервних;

- ♥ застосування контролю й управління технологічними процесами;

- ♥ використання раціональних режимів праці та відпочинку.

Безпеки виробничого обладнання, слід характеризувати як властивість виробничого обладнання зберігати відповідність вимогам безпеки праці при виконанні заданих функцій в умовах, установлених нормативно-технічною документацією.

Конструкції машин і виробничого обладнання повинні проектуватися так, щоб вони не були джерелом несприятливого впливу на людину. Це означає, що конструкції обладнання мають відповідати вимогам підтримки на робочому місці санітарно-гігієнічних умов праці на рівні нормативів, установлених законодавством про охорону праці. Під час проектування конструкцій машин і виробничого обладнання має враховуватися також забезпечення обслуговування обладнання за сприятливих для працівника умов із застосуванням зусиль, траєкторії, швидкості та кількості рухів суглобів у фізіологічно допустимих позах.

Вимоги виробничої ергономіки впливають із особливостей нормального функціонування органів чуття людини, наприклад, зумовленості кута зору, рівня інтенсивності сигналу обсягу інформації, яку працівник має сприймати й переробляти. Це означає, що конструкція обладнання має відповідати анатомо-фізіологічним і психофізичним особливостям будови й функціонування органів людини.

Вимоги безпеки до виробничого обладнання викладені в міждержавних стандартах: ГОСТ 12.2.003-74. «ССБТ. Оборудование производственное»; ГОСТ 12.2.049-80 «ССБТ. Оборудование производственное. Общие эргономические требования»; ГОСТ 12.2.062-81 «ССБТ. Оборудование

производственное. Ограждения защитные». Ці вимоги вміщені в технічній документації з монтажу, експлуатації, ремонту, транспортування та збереження виробничого обладнання.

Жоден зразок нової машини, механізму й іншого виробничого обладнання не може передаватися в серійне виробництво, якщо він не відповідає вимогам охорони праці. Нові чи реконструйовані виробничі об'єкти засобу виробництва не можуть прийматися в експлуатацію, якщо немає сертифіката безпеки.

Рівень безпеки виробничого обладнання забезпечується технічними й організаційними заходами, здійсненням атестації робочих місць, контролем за станом та експлуатацією обладнання; проведенням згідно з графіком планових запобіжних ремонтів.

Контрольні запитання до розділу 8

1. На якому етапі мають вирішуватися питання забезпечення безпеки праці?
2. Викладіть загальні вимоги безпеки до виробничих процесів.
3. Викладіть загальні вимоги безпеки до виробничого обладнання.
4. Як позначається виконання ергономічних вимог до організації робочого місця на процесі праці?
5. Викладіть вимоги безпеки до транспортування вантажів.
6. Викладіть вимоги безпеки до транспортування отруйних речовин.
7. Викладіть вимоги безпеки до роботи з металом.

Розділ 9. Основи пожежної безпеки

Глава 9.1 Пожежі та їхня профілактика

План

1. Причини виникнення та розвитку пожеж.
2. Пожежо- та вибухонебезпека на виробництві.
3. Порядок дій у разі виникнення пожежі.
4. Вогнегасники.
5. Шляхи евакуації.

9.1.1 Причини виникнення та розвитку пожеж

У нашій країні створена єдина система пожежного нагляду та профілактики, яка допомагає запобігати виникненню пожеж. Під *пожежею* розуміють неконтрольоване горіння, що поширюється в часі та просторі.

Горіння — це екзотермічна реакція окислення речовини, яка супроводжується виділенням диму та (або) виникненням полум'я і свіченням.

Щоб виникла пожежа, необхідне наявність трьох факторів, а саме горючий матеріал, окислювач, джерело займання. Відсутність хоча б одного з цих чинників — умова пожежної безпеки.

Залежно від виду матеріалів і речовин, які горять, пожежі поділяють на класи А, В, С, D і Е.

До пожеж класу А належать пожежі з горінням твердих речовин.

До пожеж класу *B* зараховують пожежі з горінням рідких речовин.

До пожеж класу *C* належать пожежі з горінням газоподібних речовин.

До пожеж класу *D* зараховують пожежі з горінням металів.

До пожеж класу *E* належать пожежі з горінням електроустаткування.

Горючим матеріалом називають речовину чи предмет, які під впливом вогню або високої температури спалахують чи тліють, обвуглюються та продовжують горіти, або тліти, чи обвуглюються після ліквідування джерела запалювання. Більшість речовин можна зарахувати до горючих матеріалів, проте горіння настає лише за певних умов в навколишньому середовищі, стані горючого матеріалу та співвідношені між горючим матеріалом та окислювачем.

Окислювачем найчастіше стає кисень, що входить до складу повітря, хоча, іноді, може бути й інший окислювач, наприклад, азотна кислота.

Джерело запалювання становлять тіла та речовини, які мають високу температуру, відкрите полум'я тощо. При чому не завжди необхідний безпосередній контакт горючої речовини з джерелом запалювання. Останнє може відбутися як унаслідок теплопередачі, так і випромінювання енергії від нагрітого тіла. Іноді запалювання відбувається внаслідок реакції взаємодії двох речовин, яка спричиняє виникнення полум'я або (та) значне виділення тепла. Джерело запалювання в більшості пожеж має випадковий, непрогнозований характер.

Розглянемо основні параметри, які характеризують пожежну небезпеку речовин у певному середовищі. У зв'язку з особливостями виникнення та перебігу пожежі прийнято розглядати окремо пожежну небезпеку речовин у різних агрегатних станах і фізичних виявах. Це твердий, рідкий та газоподібний стани речовини, пара та пил. Важливим чинником, який характеризує речовину за нормальних умов (атмосферний тиск, температура, концентрація кисню в повітрі), — горючість. Речовини поділяють на *негорючі* (не здатні горіти за нормальних умов), *важкогорючі* (горять лише при постійній наявності джерела запалювання), *горючі* (можуть зайнятися від джерела запалювання та горіти після його усунення) та *легкогорючі* (можуть зайнятися від короткочасно діючого джерела запалювання незначної енергії). Розрізняють наступні параметри: а) температура спалаху речовини; б) температура займання речовини; в) температура самозаймання речовини; г) коло спалахування (вибуху) газів і пари речовини.

Температура спалаху — це найнижча температура, за якої над речовиною виникають гази та пара, що можуть спалахнути, проте температура недостатня для перебігу горіння.

Категорії вибухопожежонебезпеки та пожежонебезпеки приміщень і будівель установлюються для найбільш несприятливого з точки зору виникнення пожежі чи вибуху періоду залежно від видів горючих речовин і матеріалів, що перебувають (обертаються) в апаратах і приміщеннях, їхньої кількості, пожежо- та вибухонебезпечних властивостей, особливості технологічних процесів.

Вибухопожежонебезпечна категорія А передбачає наявність у приміщенні горючих газів (ГГ), легкозаймистих рідин (ЛЗР) із температурою спалаху, яка не перевищує 28⁰ С, речовин, що вибухають і горять при взаємодії

з водою, киснем повітря або між собою.

Вибухопожежонебезпечна категорія Б передбачає наявність вибухонебезпечного пилу або волокон, легкозаймистих рідин із температурою спалаху понад 28°C , горючих рідин у таких кількостях і такому стані, за якого може статися вибух.

Пожежонебезпечна категорія В надається приміщенням, у яких розміщені горючі й важкогорючі рідини, тверді горючі речовини, горючий пил і волокна, і речовини, що горять при взаємодії з водою та киснем повітря або між собою й не належать до категорій *А* та *Б*.

Приміщення *категорії Г* характеризуються наявністю негорючих матеріалів у розплавленому та розжареному стані, а також спалюванням горючих речовин як палива.

Категорія Д передбачає наявність негорючих речовин і матеріалів у холодному стані.

Температура займання, здебільшого, на кілька градусів перевищує температуру спалаху й характеризує речовини від джерела запалювання.

Температура самозаймання — це температура, за якої речовина може спалахнути без джерела займання. Уважають, що безпечним із пожежної точки зору є нагрівання речовини або тіл, що контактують із цією речовиною до температури, що становить 80 % температури самозаймання.

Коло займання (вибуху) газів, пари, пилу та волокон речовини характеризується не лише температурою самозаймання, а й концентрацією речовини в повітрі. Розрізняють *нижню* та *верхню концентраційні межі поширення полум'я* речовини (НКМПП і ВКМПП). Якщо концентрація речовини нижча за НКМПП, то вибуху (спалаху) не буде через недостатність горючої речовини та неможливість взаємодії всередині неї. Якщо ж концентрація перевищить ВКМПП, вибуху та спалаху також не відбудеться, але тепер через недостатність окислювача. І лише за концентрації речовини в межах нижньої та верхньої концентраційної межі поширення полум'я відбудеться спалах (вибух). Прикладом може бути вибух через витік газу зі згаслого пальника кухонної газової плити. Він може виникнути від іскри електровимикача, запаленого сірника чи цигарки. Проте вибуху не станеться як за малої концентрації газу (кілька секунд після початку витіку), так і за значної (тоді запалений сірник згасне через брак кисню). Та за високої концентрації газу її зменшення може призвести до діапазону, у якому відбувається вибух. Тому забороняється вмикати або вимикати електроосвітлення та запалювати сірники у приміщенні після усунення витіку газу та початку провітрювання (зниження концентрації). Користуватися вогнем та електрообладнанням можна лише після тривалого провітрювання, унаслідок якого концентрація знизиться до межі, нижчої за НКМПП. Існують таблиці, із яких можна визначити НКМПП і ВКМПП для зазначених речовин.

Безпечною вважають таку концентрацію газу (пари), яка становить 50 % нижньої концентраційної межі поширення полум'я. *Найбільш небезпечними* вважають гази та пари (аерозолі), НКМПП яких досягається за їхньої концентрації в розмірі, меншому 10 % об'єму повітря.

Пожежна безпека — це стан об'єкта, на якому з регламентованою ймовірністю виключається можливість виникнення й розвитку пожежі, і впливу на людей небезпечних її факторів, а також забезпечується захист матеріальних цінностей.

Правовою основою діяльності в галузі пожежної безпеки є Конституція України, Закон України «Про пожежну безпеку», закони, постанови Верховної Ради України, укази й розпорядження президента, постанови й розпорядження Кабінету Міністрів України.

9.1.2 Пожежо- та вибухонебезпека на виробництві

Пожежа та вибух на виробництві можуть призвести до значних матеріальних втрат і загибелі людей. Висока швидкість горіння може повністю знищити матеріальні цінності, виготовлені з горючих матеріалів, і нанести шкоду виготовленим із важкогорючих і негорючих матеріалів. Вибух руйнує виробничі конструкції та прилади, приміщення й цілі будівлі. Висока температура, наявність отруйних продуктів горіння, значний надлишковий тиск під час вибуху та вивільнена енергія призводять до пошкодження людського організму, хвороби та загибелі людини.

На виробництві для впровадження протипожежних і противибухових заходів необхідно суворо дотримуватися організації, перебігу технологічного процесу й вимог, що впливають із його особливостей.

Такими заходами є наступні:

- відповідність вимогам до матеріалів і речовин, їхньої кількості у виробництві;
- запобігання виникненню горючого та вибухового середовища;
- здійснення контролю за параметрами пожежо- та вибухонебезпечного середовища й обладнання;
- наявність пристроїв пожежної автоматики та сигналізації;
- організація пожежної охорони;
- навчання й інформування персоналу про правила пожежної безпеки та поведінку в надзвичайній ситуації.

Пожежонебезпечне виробництво характеризується фізичними та хімічними процесами, пов'язаними з використанням горючих речовин. Процеси поділяються на *теплообмінні, дифузійні, механічні та хімічні*. Технологічні процеси за типом організації бувають *безперервними, періодичними та комбінованими*, а за параметрами – *стаціонарними та нестаціонарними*. На такому виробництві найбільш небезпечними є початок виробництва та його зупинка.

Теплообмінні процеси небезпечні у випадку заміни речовини, що переробляються. Небезпека вибуху під час нагрівання може настати за порушення герметичності устаткування, що може призвести до потрапляння нагрітої до температури спалаху речовини назовні або потрапляння всередину повітря (пароповітряної суміші). Вибух у печах можливий за наявності продуктів неповного згоряння палива, пошкодження конструкційних елементів печі та перебоїв у подачі палива. При теплообміні з використанням горючої

речовини як теплоносія надзвичайна ситуація теж може виникати за умови порушення герметичності теплообмінника та зміни властивостей теплообмінної речовини.

Дифузійні процеси не менш небезпечні, ніж теплообмінні. Вони також пов'язані з наявністю великої кількості пожежонебезпечних речовин у рідкому та газоподібному станах. Під час перегонки основна небезпека полягає в порушенні герметичності ректифікаційних колон, що призводить до утворення небезпечних концентрацій, фізичних параметрів перегонки та властивостей речовини, що переганяється. Аналогічні ситуації можуть виникати й під час процесів абсорбції й адсорбції. При фарбуванні утворюються значні за об'ємом аерозольні пожежо- та вибухонебезпечні суміші як у місцях фарбування, так і в системах вентиляції. Основними джерелами запалювання є хімічні реакції, які відбуваються під час цих процесів, статичні розряди, пошкодження електрообладнання, нагрівання деталей вентиляторів і двигунів, іскри від несправних вентиляторів. Небезпека зростає за мови використання методу фарбування в полі високої напруги. При сушінні найбільшу пожежну небезпеку становить висока концентрація вибухонебезпечної пари в поєднанні з пошкодженням вентиляції та підвищеною температурою сушіння.

Гідромеханічні процеси пов'язані з транспортуванням горючих речовин у рідкій і газоподібній фазах, їхнім перемішуванням. Найбільшу небезпеку під час перекачування рідин становить порушення герметичності систем транспортування, зокрема насосів, які відбуваються з різних причин: вібрація, гідравлічний удар, вихід із ладу деталей тощо. Насоси також часто становлять джерело займання внаслідок механічних та електричних неполадок. Потрапляння повітря всередину трубопроводів може створити небезпечні концентрації та призвести до вибуху. Під час транспортування зріджених газів здійснюється їхнє стискання для переведення в рідку фазу. Компресори, які при цьому використовують, у випадку порушення герметичності становлять небезпеку, оскільки відбувається всмоктування повітря разом із газом, що призводить до виникнення небезпечних вибухових концентрацій. Небезпека може виникати й за неполадках компресорів їхніх вузлів і конструкцій, гідравлічних ударах і вібраціях. Джерелами запалювання можуть стати електроприводи компресорів і перегріті деталі. Як і під час транспортування рідин, небезпеку становить недостатня вентиляція приміщень компресорних і насосних станцій, що може призвести до виникнення вибухонебезпечних концентрацій.

Механічні процеси пов'язані з транспортуванням, подрібненням, змішуванням та сортуванням твердих речовин. Під час транспортування твердих речовин за допомогою транспортерів може виникати пожежо- та вибухонебезпечне середовище, викликане наявністю пилу та великої кількості горючої речовини, що транспортується. Джерелами запалювання можуть бути нагріті від тертя деталі механізмів, статичні розряди та несправність електрообладнання. Пиловибухове середовище утворюється внаслідок недостатньої вентиляції, воно сприяє швидкому поширенню пожежі.

Хімічні процеси пов'язані з використанням значної кількості горючих речовин у процесах як синтезу нових матеріалів, так і їхнього розкладання. Реактор — виток пожежо- та вибухонебезпеки через підвищену температуру, тиск, наявність небезпечних концентрацій деяких речовин із повітрям. Джерелом запалювання стають побічні екзотермічні реакції, самозапалювання, статичні розряди.

Значної уваги потребують виробництва, пов'язані з видобутком нафти та газу. Підвищену небезпеку становлять бурові вишки, на яких може виникати пожежа при порушенні технології буріння, що виявляється у зміні тиску в свердловині, а саме подачі глинистого розчину до свердловини, вийманні інструменту. За таких чи інших механічних несправностей, збільшенні тертя може виникнути викид на поверхню нафти, що за наявності будь-якого джерела запалювання призводять до пожежі значних розмірів. Пожежо- та вибухонебезпека під час переробки нафти аналогічна розглянутим вище хімічним, дифузійним і теплообмінним процесам.

Значну увагу з точки зору пожежо- та вибухонебезпеки слід приділяти зберіганню горючих речовин. Горючі речовини мають зберігатися та транспортуватися відповідно до протипожежних норм, не перевищуючи нормативних кількісних показників. Виробничі та складські приміщення мають обладнуватися вентиляцією (системами пиловидалення) необхідної потужності, розташованою уверху або вниз приміщення залежно від густини речовини, що використовується. Розташування твердих горючих матеріалів має передбачати вільний до них доступ.

9.1.3 Порядок дій у разі виникнення пожежі

У разі виявлення пожежі (ознак горіння) кожен працівник (співробітник) підприємства, організації, установи зобов'язаний:

- негайно повідомити про це пожежну охорону або компетентну особу (чергового), указавши при цьому точну адресу, місце виникнення пожежі, наявність людей і своє прізвище;

- ужити заходів із евакуації людей, тварин, матеріальних цінностей і гасіння (локалізації) пожежі;

- у разі необхідності викликати медичну, газорятувальну чи інші аварійно-рятувальні служби.

Керівник, відповідальна компетентна посадова особа або черговий, які були на місці пожежі, зобов'язані:

- переконатися в тому, що пожежна охорона викликана;

- організувати порятунок людей і тварин у разі загрози їхньому життю;

- видалити з місця пожежі в безпечну зону всіх працівників (співробітників), які не беруть участь у гасінні;

- припинити (за можливості) роботу в будинку чи споруді, де виникла пожежа;

- відімкнути електроенергію (крім системи протипожежного захисту), вентиляцію та вжити інших заходів, що перешкоджають поширенню пожежі;

- перевірити увімкнення установок пожежогасіння, протидимового захисту, оповіщення людей про пожежу (за наявності на об'єкті);

■ організувати зустріч підрозділів пожежної охорони за розробленим планом (інструкцією взаємодії) і найкоротшим шляхом допомогти їм прибути до осередку пожежі;

■ організувати евакуацію матеріальних цінностей;

■ дотримуватися вимог техніки безпеки.

Із прибуттям на місце пожежі підрозділів пожежної охорони необхідно забезпечити безперешкодний доступ на територію об'єкта.

Работодавець або підпорядковані йому компетентні особи з технічного персоналу мають консультувати керівника гасіння пожежі про конструктивні, технологічні й інші особливості місця, де виникла пожежа, і прилеглої до нього території.

Підприємства, мають оснащуватися *первинними засобами пожежегасіння*, до яких належать:

■ вогнегасники;

■ пожежний інвентар (покривала з негорючого теплоізоляційного полотна, ящики з піском, діжки з водою, пожежні відра, совкові лопати);

■ пожежний інструмент (гаки, ломи, сокири тощо).

Необхідну кількість первинних засобів пожежегасіння визначають окремо для кожного поверху та приміщення.

Покривала з негорючого теплоізоляційного волокна повинні мати розміри не менше 1х1 м. Вони призначені для гасіння пожеж класів А, В та Е, невеликих осередків пожеж при займанні речовин, горіння яких не може відбуватися без доступу повітря. У місцях застосування та зберігання ЛЗР і ГР розміри покривал можуть бути збільшені до 2х1,5 м; 2х2 м.

Діжки з водою встановлюються у виробничих, складських та інших приміщеннях у разі відсутності внутрішнього протипожежного водогону та наявності горючих матеріалів. Їхня кількість у приміщеннях визначається з розрахунку встановлення однієї діжки на площу не менше 300 м². Діжки повинні мати місткість не менше 0,2 м³ і бути укомплектованими пожежним відром місткістю не менше 0,008 м³.

Пожежні щити (стенди) установлюють на території об'єкта з розрахунку один щит (стенд) на площу 1000 м². До комплекту засобів пожежегасіння, які розміщуються на ньому, слід увключити: вогнегасники 2 — 3 шт. із масою заряду не менше 5 кг кожен, ящики з піском — 1 шт., покривало з негорючого теплоізоляційного матеріалу або полотна розміром 2х2 м — 1 шт., гаки — 3 шт., лопати — 2 шт., ломи — 2 шт., сокири — 2 шт.

Ящики для піску повинні мати місткість 0,5, 1,0 або 3,0 м³ та бути укомплектованими совковою лопатою.

Ящик для піску, що є елементом конструкції пожежного стенду, має бути місткістю не менше 0,1 м³. Конструкція ящика (умістилища) повинна забезпечувати зручний доступ до піску та виключати потрапляння опадів.

Будівлі та споруди, які зводяться та реконструюються мають забезпечуватися первинними засобами пожежегасіння з розрахунку:

■ на 200 м² площі підлоги — один вогнегасник із масою заряду не менше 5кг, діжка з водою, ящик з піском на кожні 20 м довжини риштування (на поверхах), а на кожні 100 м довжини риштування — діжка з водою;

■ на 200м² площі покриття з утеплювачем і покрівлями з горючих матеріалів груп ГЗ, Г4 – один вогнегасник із масою заряду не менше 5 кг, діжка з водою та ящик з піском.

9.1.4 Вогнегасники

Вибір типу та визначення необхідної кількості вогнегасників їхнього розміщення залежно від виду вогнегасної речовини вогнегасники поділяють на:

- ВВ – вогнегасник водний;
- ВВП – вогнегасник водопінний;
- ВВПА – вогнегасник водопінний аерозольний;
- ВВК – вогнегасник вуглекислотний;
- ВП – вогнегасник порошковий.

Цифра після позначення типу вогнегасника означає масу вогнегасної речовини, що міститься у його корпусі, у кілограмах. Число після позначення аерозольного водопінного вогнегасника означає масу вогнегасної речовини, що міститься в його корпусі, у грамах.

У разі необхідності застосування різних типів вогнегасників допускається здійснювати заміну одного типу іншим, забезпечивши рівність сумарної вогнегасної здатності вогнегасників за класом пожежі, характерної для цього об'єкта.

Вогнегасники слід установлювати у легкодоступних і помітних місцях (коридорах, біля входів або виходів із приміщень тощо), а також у пожежонебезпечних місцях, у яких поява осередків пожежі є найбільш вірогідною. При цьому необхідно забезпечити їхній захист від потрапляння прямих сонячних променів і безпосередньої (без загороджувальних щитків) дії опалювальних і нагрівальних приладів.

Відстань між місцями розташування вогнегасників не повинна перевершувати:

- 15м – для приміщень категорій А, Б, В (горючі гази та рідини);
- 20м – для споруд приміщень категорій В, Г, а також для громадських будівель і споруд.

Пожежні щити (стенди), інвентар, інструмент, вогнегасники в місцях установлення не повинні створювати перешкод під час евакуації.

Якщо на об'єкті можливі осередки пожеж різних класів, то слід обирати вогнегасники окремо для кожного класу пожежі або надавати перевагу більш універсальному вогнегаснику. При виборі таких вогнегасників їхня кількість має дорівнювати більшому значенню для кожного класу пожежі окремо.

Громадські й адміністративно-побутові будівлі на кожному поверсі повинні мати не менш двох переносних (порошкових, водопінних або водяних) вогнегасників із масою заряду вогнегасної речовини 5 кг і більше. Крім того, слід передбачати по одному вуглекислотному вогнегаснику з величиною заряду вогнегасної речовини 3 кг і більше на 20 м² площі підлоги в наступних приміщеннях: офісні приміщення з персональними електронно-обчислювальними машинами (ПЕОМ), комори, електрощитові, вентиляційні камери й інші технічні приміщення.

Додатково вищевказані приміщення можуть оснащуватися аерозольними водопінними вогнегасниками з масою заряду вогнегасної речовини 400 г і більше.

Приміщення, обладнані модульними установками автоматичного пожежогасіння, якщо в них не перебувають постійно люди, можуть забезпечуватися вогнегасниками на 50 % від норм для цих приміщень.

Крім того, при виборі місця розташування вогнегасників слід урахувати наступне:

- розміщення вогнегасника на підлозі, якщо це не створює незручностей, більш бажане, оскільки дає змогу персоналу діяти оперативніше;

- якщо обслуговуючий персонал не перебуває у приміщенні постійно, вогнегасник бажано розміщувати ззовні приміщення або біля входу;

- якщо у приміщенні постійно перебуває обслуговуючий персонал, вогнегасники потрібно розміщувати всередині приміщення;

- не допускати розміщення великої кількості вогнегасників в одному місці, тому що це призводить до затримки при їхньому розбиранні обслуговуючим персоналом.

При виборі типу вогнегасників необхідно враховувати кліматичні умови експлуатації будинків і споруд. Придатність переносних і пересувних вогнегасників до гасіння пожеж різних класів і діапазони температур їхньої експлуатації наведено в табл. 9.1.

Таблиця 9.1 – Придатність вогнегасників до гасіння пожеж різних класів і діапазони температур їхньої експлуатації

Тип вогнегасника	Придатність до гасіння пожеж класів				Діапазон температур експлуатації, не менше
	A	B	C	D	
Порошковий	+	+	+	+	—20 ⁰ C — +50 ⁰ C або —30 ⁰ C — +50 ⁰ C або —40 ⁰ C — +50 ⁰ C або —50 ⁰ C — +50 ⁰ C
Водопінний	+	+	—	—*	+5 ⁰ C — +50 ⁰ C або 0 ⁰ C — +50 ⁰ C або -10 ⁰ C — +50 ⁰ C або -20 ⁰ C — +50 ⁰ C
Водопінний аерозольний	+	+	—	+	0 ⁰ C — +50 ⁰ C
Водяний	+	+**	—	—*	+5 ⁰ C — +50 ⁰ C або 0 ⁰ C — +50 ⁰ C або —10 ⁰ C — +50 ⁰ C або —20 ⁰ C — +50 ⁰ C
Вуглекислотний	—	+	—	+	—20 ⁰ C — +50 ⁰ C

Примітка: знак «+» означає придатність вогнегасника для гасіння пожеж цього класу, "—" непридатність; *- застосування небезпечно для життя; **- для водяних вогнегасників із зарядом води з домішками, що забезпечують гасіння пожеж класу B.

Слід також керуватися наступними правилами:

- кожен об'єкт бажано оснащувати вогнегасниками, які мають однакову систему запуску і приведення в дію;
- вага вогнегасника має відповідати фізичним можливостям людей, які ймовірно можуть його використовувати в разі пожежі (загоряння);
- на електричному обладнанні застосовуються тільки спеціально призначені для такого обладнання вогнегасники.

9.1.5 Шляхи евакуації

При плануванні промислових підприємств треба враховувати, що своєчасна евакуація людей із будинків і приміщень під час гасіння пожежі є першочерговою задачею. Її успішне виконання має забезпечуватися плануванням знову проєктованих і реконструйованих будинків і споруд.

Евакуаційні виходи повинні вести: із приміщень першого поверху — назовні або через коридор, вестибюль на сходову клітку; із приміщень будь-якого поверху, крім першого, — у коридор або прохід, що веде до сходової клітки, що має самостійний вихід назовні або через вестибюль; до сусідніх приміщень на тому ж поверсі, забезпечені виходами, за винятком випадків, обговорених у главах II СНіП із проєктування будинків і споруд різного призначення. Кількість евакуаційних виходів з будинків, приміщень і з кожного поверху варто приймати з розрахунку, але здебільшого не менш двох.

Із приміщення площею до 300 м², розташованого в підвальному або на цокольному поверсі, за кількості працюючих не більше 5 чол., передбачають один вихід; за кількості працюючих від 6 до 15 чол. має бути два виходи, при цьому другий вихід варто передбачати через люки з вертикальними сходами або вікна розмірами не менше 0,75 X 1,5 м із пристроєм для виходу через вікна.

Вихід із приміщень, розташованих у підвальних або на цокольних поверхах, допускається передбачати через сходові клітки за відсутності в них спалених матеріалів.

Ліфти й інші механічні засоби транспортування людей при визначенні розрахункового часу евакуації не враховуються.

Двері на шляхах евакуації повинні відкриватися за напрямком виходу з будинку. Двері на балкони і площадки, призначені для евакуації, двері з приміщень із одночасним перебуванням не більш 15 чол., а також двері із комор площею не більш 200 м² і санітарних вузлів допускається проєктувати таким чином, щоб вони відкривалися усередину.

Розсувні і піднімальні двері на шляхах евакуації не допускаються.

При визначенні розрахункового часу евакуації з приміщень і будинків виходять із щільності, інтенсивності та швидкості людського потоку горизонтальним шляхом, через двері сходами вниз і нагору.

При цьому вважають, що для безпечної евакуації розрахунковий час не повинен бути більшим необхідний, установлений експериментально для різних будинків і, який є табличною величиною. Наприклад, необхідний час евакуації людей із зальних приміщень суспільних будинків I і II ступенів вогнестійкості залежно призначення (глядацька зала театру, клубу, торговельний зал

універмагу й т. д.) й обсягу до 60 тис. м³ коливається від 1,5 до 4 хв. Для виробничих будинків I, II і III ступеня вогнестійкості з виробництвами категорій А, Б, В та Е цей час коливається від 0,3 до 3 хв.

Необхідний час евакуації людей із приміщень з виробництвами категорій Г и Д, у яких застосовуються комунікації, піддони або ємності з легкозаймистими і пальними рідинами, приймається в 3 хв. При розміщенні виробництв категорії Г и Д у будинках IV ступеня вогнестійкості необхідний час евакуації приймається рівним 2 хв., а в будинках V ступеня вогнестійкості — 1,5 хв.

У Главах II частини СНіП із проектуванню будинків різного призначення замість розрахунків можуть бути наводитися таблиці, що встановлюють довжину й ширину шляхів евакуації.

Мінімальна ширина ділянок шляхів евакуації встановлюється залежно призначення будинків, але не менше 1 м. Мінімальна ширина дверей на цих шляхах повинна бути 0,8 м. Ширина зовнішніх дверей сходових клітках має бути не меншою ширину маршевого сходження.

Висота проходу на шляху евакуації повинна бути не менше 2 м.

При проектуванні будинків і споруд для евакуації людей передбачають сходові клітки і сходи наступних видів:

- незадимлені сходові клітки з поповерховим виходом через зовнішню повітряну зону балконами або лоджіями;
- закриті сходові клітки з природним висвітленням через вікна в зовнішніх стінах;
- закриті сходові клітки без природного висвітлення;
- внутрішні відкриті сходи (без внутрішніх стін, що обгороджують);
- зовнішні відкриті сходи.

На усіх сходових клітках заборонено проектувати або влаштовувати складські або іншого призначення приміщення, промислові газопроводи, трубопроводи з легкозаймистими й пальними рідинами, відкритопрокладені електричні кабелі, повітревводи, виходи з шахт вантажних підйомників, а також устаткування, що виступає зі стін на висоті 2,2 м.

До шляхів евакуації пред'являється й низка інших вимог, що забезпечують надійну евакуацію людей. Зокрема згідно закордонних норм час евакуації до безпечного місця має складати не більше 2,5 хв. Цей відрізок установлений вимірюваннями на реальних пожежах.

У Правилах указується, що залежно типу будинків і їхнього планування з урахуванням часу евакуації 2,5 хв. довжина евакуаційного шляху повинна складати 12, 30 і 46 м. За швидкості пересування 12 і 18 м/хв. довжина евакуаційного шляху має складати відповідно 30 і 46 м. Загалом максимальна довжина евакуаційного шляху повинна бути не більше 30 м.

Планування евакуаційних шляхів повинне забезпечити можливість евакуації будь-якої людини з пересуванням за горизонталлю, униз і нагору без затримки й імовірності влучання в тисняву. У жодній із точок шляху до кінцевого виходу ширина евакуаційного шляху не має зменшуватися до таких розмірів, щоб утворилося «пляшкове горло».

Для пропуску 100 чол. за 2,5 хв. мінімальна ширина коридору приймається 762 мм, а для пропуску за той же час більш 100 чол. умовною одиницею ширини шляху є 1 м із додаванням на кожні 30 чол. 150 мм. Кількість виходів у будинках із скупченням людей приймається з розрахунку один вихід на 300 — 350 чол.

Підвищені вимоги надійності пред'являються до сходових кліток. Не допускається проникнення диму під час пожежі, а також тепла або поширення пожежі сходового кліткою, і межа її вогнестійкості в будь-якому місці має бути не менше 30 хв.

Висота евакуаційних сходин повинна бути не більше 188 мм, а глибина сходинок — не менше 225 мм за кута підйому 38°. У будинках із масовим перебуванням людей глибину сходинок варто приймати не менше 280 мм, висоту підйому — 150 мм.

Для зменшення ймовірності нещасних випадків східцеві марші не повинні мати менше трьох або більше шістнадцяти сходинок. В одному напрямку рекомендується влаштовувати не більш двох маршів. Сходи завдовжки 1 м мають обладнуватися поручням по обидва боки, а за ширини більше 2, 5 м треба встановлювати і центральні поручні.

Контрольні запитання до розділу 9

1. Навести визначення пожежної безпеки.
2. Що є небезпечними факторами пожежі?
3. Мета та завдання пожежно-технічної комісії.
4. Які існують інструктажі з пожежної безпеки?
5. Описати пересувні засоби пожежегасіння.
6. Класифікація засобів пожежегасіння.
7. Якими заходами реалізуються пожежний захист?
8. У чому полягає сутність зонування території підприємства?
9. Навести перелік основних протипожежних заходів.
10. Описати первинні засоби пожежегасіння.

Рекомендовані джерела

1. Конституція України. Офіційне видавництво Верховної Ради. – К., 1966.
2. Кодекс законів про працю України. – К., 1997.
3. Витяг з Державного реєстру міжгалузевих і галузевих нормативних актів про охорону праці: Затв. Наказом Державного комітету України по нагляду за охороною праці від 6.02.95. – № 12.
4. ГОСТ 120.003-74. ССБТ. Опасные и вредные производственные факторы. Классификация. – М.: Изд-во стандартов, 1974. – 88 с.
5. ГОСТ 12.1.007-76. ССБТ. Вредные вещества. Классификация и общие требования безопасности. – М.: Изд-во стандартов, 1976. – 105 с.
6. ГОСТ 12.2.061-81. ССБТ. Оборудование производственное. Общие требования безопасности к рабочим местам. – М.: Изд-во стандартов, 1981. – 142 с.
7. Апостолук С. О. Ергономічні основи / С. О. Апостолук, В. С. Джигирей – К.: КОВПЦ «Златояр», 2004. – 235 с.
8. Васильчик М. В. Основи охорони праці: Навч. посібник / М. В. Васильчик, Л. Е. Вінокурова, М. Я. Тесленко; Нац. акад. упр. – К.: нац. акад. упр., 1997. – 235 с.
9. Геврік Є. О. Охорона праці. Курс лекцій. – 4-те вид., стер. – К.: Знання, 2003. – 155 с.
10. Житецький В. Ц. Основи охорони праці / В. Ц. Житецький, В. С. Джигирей, О. В. Мельников. – Львів: Знання, 1999. – 245 с.
11. Зацарний В. В. Охорона праці / В. В. Зацарний, Р. В. Забарно – К.: Знання, 2006. – 271 с.
12. Керб Л. П. Производственная санитария и охрана труда. – К.: Урожай, 1985. – 184 с.
13. Носовський Т. А. Основи техніки безпеки: Навч. посібник. – К.: Знання, 1992. – 248 с.
14. Безпека життєдіяльності: Навч. посібник / Н. Д. Плахтій, В. В. Мендерецький, Б. В. Болібрux та ін.; Кам'янець-Подільський інженерний інститут. – Кам'янець-Подільськ: Кам-Под. П, 2003. – 235 с.
15. Охорона праці: Навч. посібник / К. Н. Ткачук, А. О. Гурін, П. В. Бекресневич та ін. – К.: Знання, 1998. – 194 с.
16. Трахтенберг І. М. Гігієна праці та виробнича санітарія. – К.: Медицина, 1997. – 209 с.
17. Экология и безопасность жизнедеятельности / Под ред. Л. А. Муравья. – М.: Медицинские проблемы, 2000. – 319 с.

НАВЧАЛЬНЕ ВИДАННЯ

ПАШКОВ Володимир Іванович,
ЖОВТЯК Ганна Анатоліївна,
БОДНЯ Зінаїда Костянтинівна

Конспект лекцій
з дисципліни

«Основи охорони праці»

*(для студентів 4-5 курсів заочної форми навчання
галузей 0305 «Економіка та підприємництво»,
0306 «Менеджмент та адміністрування»
та слухачів другої вищої освіти спеціальностей
7.03050401 «Економіка підприємства»,
7.03050901 «Облік і аудит»)*

Відповідальний за випуск *проф. О. В. Васильєв*

Редактори: *К. В. Дюкар, С. В. Тимощук*

Комп'ютерне верстання *І. В. Волосожарова*

План 2011 р., поз. 255 Л

Підп. до друку 23.12.2011 р.

Формат 60×84/16

Друк на ризографі.

Ум. друк. арк. 4,9

Зам. №

Тираж 50 пр.

Видавець і виготовлювач:

Харківська національна академія міського господарства,
вул. Революції, 12, Харків, 61002

Електронна адреса: rectorat@ksame.kharkov.ua

Свідоцтво суб'єкта видавничої справи:

ДК № 4064 від 12.05.2011 р.