

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ УКРАЇНИ  
«Київський політехнічний інститут»

## **Методичні вказівки**

до виконання розділу

«Охорона праці та безпека в надзвичайних ситуаціях» в  
дипломних роботах спеціалістів та магістерських дисертаціях  
студентів гуманітарного напрямку підготовки за освітньо-  
кваліфікаційними рівнями «спеціаліст» та «магістр»

Київ-2014

## ЗМІСТ

	Стор.
Вступ.....	3
1. Методичні вказівки до структури і змісту розділу.....	4
2. Оцінка важкості та напруженості праці .....	7
3. Аналіз психологічних аспектів умов праці .....	14
4. Нормування праці. Вибір оптимального режиму праці та відпочинку.....	16
5. Санітарія та гігієна робочого місця .....	19
6. Охорона праці при використанні технічних засобів	30
Список літератури.....	32

Методичні вказівки до розробки розділу «Охорона праці та безпека в надзвичайних ситуаціях» в дипломних роботах спеціалістів та магістерських дисертаціях студентів гуманітарного напрямку підготовки за освітньо-кваліфікаційними рівнями «спеціаліст» та «магістр» / Уклад: Л.О.Мітюк, О.Ю. Арламов. К.: 2014. – 32 с.

Гриф надано Вченою радою  
ІЕЕ НТУУ «КПІ»  
(протокол № 10 від «28» квітня 2014 р.)

Навчальне видання  
МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ  
до розробки розділу  
«Охорона праці та безпека в надзвичайних ситуаціях»  
в дипломних роботах спеціалістів та магістерських дисертаціях  
студентів гуманітарного напрямку підготовки за освітньо-  
кваліфікаційними рівнями «спеціаліст» та «магістр»

Укладачі: Мітюк Людмила Олексіївна, канд. техн. наук., доц.  
Арламов Олександр Юрійович, старший викладач

Відповідальний редактор І. М. Ковтун, канд. техн. наук., доц.  
Рецензенти : Н. М. Фіголь, канд. філол. наук, доц.  
Н. В. Рева, канд. ф.м. наук, ст. викладач.

## ВСТУП

Відповідно до наказу Міністерства освіти і науки України, Міністерства України з питань надзвичайних ситуацій та у справах захисту населення від наслідків Чорнобильської катастрофи та Державного комітету України з промислової безпеки, охорони праці та гірничого нагляду від 21.10.2010 р. № 969/922/216 «Про організацію та вдосконалення навчання з питань охорони праці, безпеки життєдіяльності та цивільного захисту у вищих навчальних закладах України», зареєстрованого в Міністерстві юстиції України 9 листопада 2010 року за № 1057/18352 всі дипломні проекти (роботи) спеціалістів (магістрів) повинні включати окремий розділ „Охорона праці та безпека у надзвичайних ситуаціях”

Після отримання теми дипломного проекту (роботи), студент разом з керівником визначає основні завдання і питання з охорони праці та безпека у надзвичайних ситуаціях, які потрібно вирішити і розглянути у рамках її виконання. Зміст цього завдання повинен відповідати основній темі дипломного проекту і бути його складовою частиною.

Консультації з розділу "Охорона праці та безпека у надзвичайних ситуаціях" здійснює викладач кафедри охорони праці, промислової та цивільної безпеки. Консультації проводяться за затвердженим графіком у період дипломного проектування, про який можливо дізнатися як на випускаючої кафедрі, так и на кафедрі, що забезпечує консультування.

Після перевірки підготовленого студентом розділу на його відповідність вимогам цих "Методичних вказівок" консультант ставить свій підпис на титульному аркуші пояснювальної записки. Без наявності підпису дипломний проект до захисту не допускається.

При складанні тез виступу на захисті дипломного проекту (роботи) студент повинен передбачити час для короткого висвітлення підсумків роботи з розділу " Охорона праці та безпека в надзвичайних ситуаціях" (до 1 хвилини).

## 1.МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ ДО СТРУКТУРИ І ЗМІСТУ РОЗДІЛУ

Розділ дипломного проекту «Охорона праці та безпека в надзвичайних ситуаціях» оформляють окремим розділом обсягом 4-5 сторінок з п'яти основних підрозділів:

**Вступ** (без назви) обсягом близько 0,5 сторінки.

- 1. Оцінка важкості та напруженості праці.**
- 2. Аналіз психологічних аспектів умов праці.**
- 3. Нормування праці. Вибір оптимального режиму праці та відпочинку.**
- 4. Санітарія та гігієна робочого місця.**
- 5. Охорона праці при використанні технічних засобів забезпечення діяльності при виконанні дипломної роботи (дисертації)**

**Список літератури** (наводиться в загальному списку дипломного проекту).

*Наведені структура та зміст мають загальний характер. В залежності від теми дипломної роботи (дисертації) та специфіки його виконання консультант з охорони праці видає індивідуальні завдання, в яких докладніше розглядаються актуальні питання з охорони праці за відповідними пунктами розділу.*

У **вступі** наводиться стисла характеристика діяльності, що виконується при написанні роботи (дисертації) та мета розділу, розглядаються:

- джерела інформації;
- методи та засоби їх обробки;
- основне місце виконання роботи;
- соціально-психологічні особливості діяльності.

У **першому розділі** оцінюється напруженості праці за такими показниками:

1. Інтелектуальні навантаження (необхідність прийняття рішень, вирішення складних завдань за відповідним алгоритмом, евристична, творча діяльність тощо):

- а) сприйняття інформації та її оцінка (необхідність корекції дій або її відсутність тощо);
- б) розподіл функцій за ступенем складності сприйняття (обробка, виконання завдання його перевірка тощо);
- в) характер виконуваної роботи (за планом, графіком, в умовах дефіциту часу тощо).

2. Сенсорні навантаження (тривалість, щільність, кількість об'єктів тощо);

3. Емоційне навантаження (ступінь відповідальності за результат діяльності, значущість помилки тощо);

4. Монотонність навантажень (кількість та тривалість операцій за одиницю часу, час активних дій та пасивних спостережень);

5. Режим праці.

У **другому розділі** проводиться аналіз психологічних аспектів умов праці, який враховує:

- інформаційне перевантаження мозку в умовах дефіциту часу;
- тривожне очікування інформації, особливо тієї, що викликає необхідність прийняття рішення;
- велике зорове та нервово-емоційне напруження;
- гіподинамію;
- високу відповідальність за кінцевий результат;
- тривалу ізоляцію у спілкуванні, зумовлену індивідуальним характером праці;
- ергономіку та технічну естетику.

У **третьому розділі** розглядаються питання нормування праці та вибору оптимального режиму роботи та відпочинку.

В **четвертому розділі** розглядається санітарія та гігієна робочого місця, а саме, відповідність реальних умов праці таким вимогам:

- вимоги до приміщення;
- вимоги до організації робочого місця;
- вимоги до освітлення;
- вимоги до вентиляції, опалення, кондиціонування, мікроклімату;
- вимоги електробезпеки;
- вимоги до рівнів шуму та вібрацій;
- вимоги до рівня неіонізуючих електромагнітних випромінювань електростатичних полів.

В **п'ятому розділі** розглядається охорона праці при використанні технічних засобів (комп'ютери, периферійні пристрої, офісне обладнання тощо), забезпечення діяльності при виконанні дипломної роботи (дисертації), а саме:

- основні небезпечні та шкідливі виробничі фактори, що діють на оператора (користувача);
- вимоги безпеки перед початком роботи;
- вимоги безпеки під час роботи;
- вимоги безпеки після закінчення роботи;
- вимоги безпеки в аварійних ситуаціях.

## 2. ОЦІНКА ВАЖКОСТІ ТА НАПРУЖЕНОСТІ ПРАЦІ

Для об'єктивної оцінки умов праці на виробництві проводиться атестація робочих місць за умовами праці. Основна мета атестації полягає у врегулюванні відносин між роботодавцем і працівниками у галузі реалізації прав на належні й безпечні умови праці. Результати атестації використовуються для цілеспрямованої і планомірної роботи, спрямованої на покращення умов праці, зниження рівня травматизму і захворюваності, а також для надання пільг і компенсацій, передбачених чинним законодавством, таких як скорочена тривалість робочого часу, додаткова оплачувана відпустка, пільгова пенсія, оплата праці у підвищеному розмірі.

Для проведення атестації робочих місць та встановлення пріоритету в проведенні оздоровчих заходів використовується гігієнічна класифікація праці за показниками шкідливості та небезпечності факторів виробничого середовища, важкості та напруженості трудового процесу.

Виходячи з принципів гігієнічної класифікації, умови праці поділяються на 4 класи: оптимальні, допустимі, шкідливі та небезпечні (екстремальні).

1-й клас – ОПТИМАЛЬНІ умови праці – такі умови, при яких зберігається не лише здоров'я працюючих, а й створюються передумови для підтримання високого рівня працездатності. Оптимальні гігієнічні нормативи виробничих факторів встановлені для мікроклімату й факторів трудового процесу. Для інших факторів за оптимальні приймаються такі умови праці, за яких несприятливі фактори виробничого середовища не перевищують рівнів, прийнятих за безпечні для населення.

2-й клас – ДОПУСТИМІ умови праці – характеризуються такими рівнями факторів виробничого середовища і трудового процесу, які не перевищують встановлених нормативів. А можливі зміни функціонального стану організму відновлюються за час регламентованого відпочинку або до початку наступної зміни, та не завдають негативного впливу стану здоров'я працюючих та їх нащадкам у найближчому і віддаленому періодах майбутнього.

3-й клас – ШКІДЛИВІ умови праці – характеризуються такими рівнями шкідливих виробничих факторів, які перевищують нормативи і здатні завдати несприятливого впливу організму працюючого та/або його нащадкам.

Шкідливі умови праці за ступенем перевищення гігієнічних нормативів та настання можливих змін в організмі працівників поділяються на 4 ступені:

*1-й ступінь (3.1)* – умови праці характеризуються такими рівнями шкідливих факторів виробничого середовища та трудового процесу, які, як правило, викликають функціональні зміни, що виходять за межі фізіологічних коливань (останні відновлюються при тривалішій, ніж початок наступної зміни, перерві контакту з шкідливими факторами) та збільшують ризик погіршення здоров'я;

*2-й ступінь (3.2)* – умови праці характеризуються такими рівнями шкідливих факторів виробничого середовища і трудового процесу, які здатні викликати стійкі функціональні порушення, призводять у більшості випадків до

зростання виробничо-обумовленої захворюваності, появи окремих ознак або легких форм професійної патології (як правило, без втрати професійної працездатності), що виникають після тривалої експозиції (10 років та більше);

*3-й ступінь (3.3)* – умови праці характеризуються такими рівнями шкідливих факторів виробничого середовища і трудового процесу, які призводять, окрім зростання виробничо-обумовленої захворюваності, до розвитку професійних захворювань, як правило, легкого та середнього ступенів важкості (з втратою професійної працездатності в період трудової діяльності);

*4-й ступінь (3.4)* – умови праці характеризуються такими рівнями шкідливих факторів виробничого середовища і трудового процесу, які здатні призводити до значного зростання хронічної патології та рівнів захворюваності з тимчасовою втратою працездатності, а також до розвитку важких форм професійних захворювань (з втратою загальної працездатності).

**4-й клас – НЕБЕЗПЕЧНІ (ЕКСТРЕМАЛЬНІ) умови праці** – характеризуються такими рівнями шкідливих факторів виробничого середовища і трудового процесу, вплив яких протягом робочої зміни (або ж її частини) створює загрозу для життя, високий ризик виникнення важких форм гострих професійних уражень.

**Оцінка важкості трудового процесу** здійснюється на підставі обліку фізичного динамічного навантаження, маси вантажу, що підіймається і переміщується, загального числа стереотипних робочих рухів, величини статичного навантаження, робочої пози, ступеню нахилу корпусу, переміщень в просторі.

**Таблиця 1.1**

**Класи умов праці за показниками важкості трудового процесу**

№ п/п	Клас умов праці				
	Показники важкості трудового процесу	Оптимальний (легке фізичне навантаження)	Допустимий (середнє фізичне навантаження)	Шкідливий (важка праця)	
				1 ступінь	2 ступінь
	1	2	3.1	3.2	
<b>1</b>	Фізичне динамічне навантаження, виражене в одиницях механічної роботи за зміну, кг/м				
<b>1.1.</b>	При регіональному навантаженні (з переважаною участю м'язів рук та плечового поясу) при переміщенні вантажу на відстань до 1 м:				
	для чоловіків	<2500	<5000	<7000	>7000
	для жінок	<1500	<3000	<4000	>4000
<b>1.2</b>	При загальному навантаженні (за участю м'язів рук, корпусу, ніг):				
<b>1.2.1</b>	При переміщенні вантажу на відстань від 1 до 5 м:				
	для чоловіків	<12500	<25000	<35000	>35000
	для жінок	<7500	<15000	<25000	>25000
<b>1.2.2</b>	При переміщенні вантажу на відстань більше 5 м:				
	для чоловіків	<24000	<46000	<70000	>70000
	для жінок	<14000	<28000	<40000	>40000
<b>2</b>	Маса вантажу, що підіймається та переміщується вручну, кг				

2.1	Підіймання та переміщення (разове) вантажів, чергуючи з іншою роботою (до 2 разів годину):				
	для чоловіків	<15	<30	<35	>35
	для жінок	<5	<10	<12	>12
2.2	Підіймання та переміщення (разове) вантажів постійно протягом робочої зміни:				
	для чоловіків	<5	<15	<30	>30
	для жінок	<3	<7	<10	>10
2.3	Сумарна маса вантажів, що переміщуються протягом кожної години зміни:				
2.3.1	З робочої поверхні				
	для чоловіків	<250	<870	<1500	>1500
	для жінок	<100	<350	<700	>700
2.3.2	З підлоги				
	для чоловіків	<100	<435	<600	>600
	для жінок	<50	<175	<350	>350
3	Стереотипні робочі рухи (кількість за зміну)				
3.1	При локальному навантаженні (за участю м'язів кистей та пальців рук)	<20000	<40000	<60000	>60000
3.2	При регіональному навантаженні (з переважаючою участю м'язів рук та плечового поясу)	<10000	<20000	<30000	>30000
4	Статичне навантаження Величина статичного навантаження за зміну при утриманні вантажу, докладання зусиль, кг x c				
4.1	Однією рукою				
	для чоловіків	<18000	<36000	<70000	>70000
	для жінок	<11000	<22000	<42000	>42000
4.2	Двома руками				
	для чоловіків	<36000	<70000	<140000	>140000
	для жінок	<26000	<60000	<12000	>12000
5	Робоча поза	Вільна, зручна поза, можливість зміну пози (сидячи-стоячи) за бажанням працівника Знаходження в позі «стоячи» до 40% часу зміни	Періодичне перебування в незручній позі (робота з поворотом тулуба, робота з незручними розташуванням кінцівок) та/або фіксованій позі до 25% часу зміни Знаходження в позі «стоячи» до 60% часу зміни	Періодичне перебування в незручній позі та/або фіксованій позі до 50% часу зміни; перебування в вимушеній позі від 10 до 25% часу зміни Знаходження в позі «стоячи» від 60% до 80% часу зміни	Періодичне перебування в незручній позі та/або фіксованій позі більше 50% часу зміни; перебування в вимушеній позі більше 25% часу зміни Знаходження в позі «стоячи» більше 80% часу зміни
6	Нахили корпуса	до 50	51-100	101-300	>300

	(вимушені, більше 30), кількість змiну				
<b>7</b>	Переміщення в просторі, км				
<b>7.1</b>	По горизонталі	<4	<8	<12	>12
<b>7.2</b>	По вертикалі	<2	<4	<8	>8

Оцінка важкості праці здійснюється на підставі обліку всіх наведених показників в *табл. 1*, пункт 4.2. При цьому спочатку встановлюється клас кожного із вимірюваних показників, а кінцева оцінка важкості праці встановлюється за показником, який має найвищий ступінь важкості. При наявності двох і більше показників класу 3.1 і 3.2 умови праці за важкістю трудового процесу оцінюються на один ступінь вище (3.2 та 3.3 класи відповідно). За таким критерієм найвищий ступінь важкості – клас 3.3.

**Оцінка напруженості трудового процесу** здійснюється на підставі обліку факторів, що характеризують напруженість праці, а саме, інтелектуальні, сенсорні, емоційні навантаження, ступінь монотонності праці, режим роботи (*табл. 1. 2*).

**Таблиця 1.2.**

**Класи умов праці за показниками напруженості трудового процесу**

№ п/п	Клас умов праці				
	Показники важкості трудового процесу	Оптимальний (легке фізичне навантаження)	Допустимий (середнє фізичне навантаження)	Шкідливий (важка праця)	
				1 ступінь	2 ступінь
		1	2	3.1	3.2
<b>1</b>	Інтелектуальне навантаження				
<b>1.1</b>	Зміст роботи	Відсутня необхідність прийняття рішень	Рішення простих альтернативних завдань згідно з інструкцією	Рішення складних завдань з вибором за відомим алгоритмом (робота за серією інструкцій)	Евристична (творча) діяльність, що вимагає вирішення складних завдань за відсутністю алгоритму. Особисте керівництво в складних ситуаціях
<b>1.2</b>	Сприймання сигналів (інформації) та їх оцінка	Сприймання сигналів, але немає потреби корекції дій	Сприймання сигналів з наступною корекцією дій та операцій	Сприймання сигналів з наступним порівнянням фактичних значень параметрів з їх номінальним значенням. Заключна оцінка	Сприймання сигналів з наступною комплексною оцінкою взаємопов'язаних параметрів. Комплексна оцінка всієї виробничої

				фактичних значень параметрів	діяльності
<b>1.3.</b>	Розподіл функцій за ступенем складності завдання	Обробка та виконання завдання	Обробка, виконання завдання та його перевірка	Обробка, перевірка і контроль за виконанням завдання	Контроль та попередня робота з розподілу завдань іншим особам
<b>1.4</b>	Характер виконуваної роботи	Робота за індивідуальним планом	Робота за встановленим графіком з можливим його коректуванням у ході діяльності	Робота в умовах дефіциту часу	Робота в умовах дефіциту часу та інформації з високою відповідальністю за кінцевий результат

<b>1.5</b>	Щільність сигналів та повідомлень в середньому за 1 годину	До 75	75-175	176-300	Більше 300
<b>1.6</b>	Кількість об'єктів одночасного спостереження	До 5	5-10	11-25	Більше 25
<b>2.</b>	Навантаження на зоровий аналізатор				
<b>2.1</b>	Розмір об'єкту розрізнення при тривалості спостереження (% часу зміни)	>5мм – 100% часу	<0,3 мм - <25% часу 0,3-1мм - 25-50% часу 1-5мм >50% часу	<0,3 мм - 25-50% часу 0,3-1мм - >50% часу	<0,3 мм - >50% часу
<b>2.2</b>	Робота з оптичними приладами при тривалості спостереження (% часу зміни)	До 25	25-50	51-75	Більше 75
<b>2.3</b>	Спостереження за екранами ВДТ (годин за зміну)	До 2	2-3	3-4	Більше 4
<b>2.4</b>	Навантаження на слуховий аналізатор	Розбірливість слів та сигналів 90-100% Перешкоди відсутні	Розбірливість слів та сигналів 70-90% Існують перешкоди, на фоні яких мову чути на відстані 3,5 м	Розбірливість слів та сигналів 50-70% Існують перешкоди, на фоні яких мову чути на відстані до 2 м	Розбірливість слів та сигналів <50% Існують перешкоди, на фоні яких мову чути на відстані до 1,5 м

2.5	Навантаження на голосовий апарат (сумарна кількість годин, що наговорюється протягом тижня)	До 16	16-20	20-25	Більше 25
-----	---	-------	-------	-------	-----------

<b>3</b>	<b>Емоційне навантаження</b>				
3.1	Ступінь відповідальності за результат своєї діяльності. Значущість помилки	Несе відповідальність за виконання окремих елементів завдання. Вимагає додаткових зусиль в роботі зі сторони працівника	Несе відповідальність за функціональну якість допоміжних робіт. Вимагає додаткових зусиль у роботі зі сторони керівництва	Несе відповідальність за функціональну якість основної роботи. Вимагає виправлень за рахунок зусиль всього колективу	Несе відповідальність за функціональну якість кінцевої продукції, роботи завдання. Неправильні рішення можуть визвати негативні наслідки.
3.2	Ступінь ризику для власного життя	Виключений	-	-	Можливий
3.3	Ступінь відповідальності за безпеку інших осіб	Виключений	-	-	Можливий
<b>4</b>	<b>Монотонність навантажень</b>				
4.1	Кількість елементів, необхідних для реалізації простого завдання	Більше 10	9-6	5-3	Менше 3
4.2	Тривалість виконання простих виробничих завдань / операцій, що повторюються (сек)	>100	100-25	24-10	<10

4.3	Час активних дій (в % від тривалості зміни)	>20	19-10	9-5	<4
4.4	Монотонність виробничої обстановки (пасивне спостереження в % від тривалості зміни)	Менше 75	76-80	81-90	Більше 90
5	Режим праці				
5.1	Фактична тривалість робочого дня (год)	6-7	8-9	10-12	Більше 12
5.2	Змінність роботи	Однозмінна робота (без нічної зміни)	Двозмінна робота (без нічної зміни)	Тризмінна робота (робота в нічну зміну)	Нерегулярна змінність з роботою в нічний час
5.3	Наявність регламентованих перерв та їх тривалість	Перерви регламентовані, достатньої тривалості 7% і більше часу зміни	Перерви регламентовані, достатньої тривалості від 3% до 7% часу зміни	Перерви нерегламентовані або недостатньої тривалості до 3% часу зміни	Перерви відсутні

Оцінка напруженості праці здійснюється на підставі обліку всіх наявних значущих показників, які можуть перевищувати нормативні рівні згідно з таблицею 4.3. Спочатку встановлюється клас кожного з показників, що визначались. Кінцева оцінка напруженості праці встановлюється за показником, який має найвищий ступінь напруженості. У тих випадках, коли більше 6-ти показників мають оцінку 3.1 та 3.2, напруженість трудового процесу оцінюється на один ступінь вище, тобто класами 3.2 - 3.3.

Якщо на робочому місці фактичні значення рівнів шкідливих факторів знаходяться у границях оптимальних або допустимих рівнів, умови праці на цьому робочому місці відповідають гігієнічним вимогам і відносяться до 1 або 2 класу відповідно.

Якщо рівень хоча б одного фактора перевищує допустиму величину, то умови праці на такому робочому місці, залежно від величини перевищення та відповідно до цих гігієнічних критеріїв, як по окремому фактору, так і при їх

поєднаній дії, можуть бути віднесені до 1-4 ступеня 3 класу шкідливих або 4 класу небезпечних умов праці.

Віднесення факторів до класу визначається з врахуванням часу їх дії протягом зміни. Для факторів, що не мають регламентованих нормативів з врахуванням часу дії, дозволяється визначення класу умов праці за рівнями на постійному робочому місці. Для віднесення умов праці до 3 класу час дії фактора повинен бути не менше 50 % часу зміни. При віднесенні фактора до 4 класу час дії шкідливого фактора не враховується.

Загальна оцінка умов праці за ступенем шкідливості та небезпечності встановлюється:

- за найбільш високим класом та ступенем шкідливості;
- у випадку поєднаної дії трьох та більше факторів, віднесених до класу 3.1, загальна оцінка умов праці відповідає класу 3.2;
- при поєднанні двох і більше факторів класів 3.2, 3.3, 3.4 умови праці оцінюються на один ступінь вище.

Робота в умовах перевищення гігієнічних нормативів (3 та 4 клас умов праці) може бути дозволена тільки при застосуванні засобів колективного та індивідуального захисту і скороченні часу дії шкідливих виробничих факторів (захист часом). Робота в небезпечних (екстремальних) умовах праці (4 клас) не дозволяється, за винятком ліквідації аварій, проведення екстрених робіт для попередження аварійних ситуацій. Ця робота повинна виконуватись у відповідних засобах індивідуального захисту та регламентованих режимах виконання робіт.

### **3. АНАЛІЗ ПСИХОЛОГІЧНИХ АСПЕКТІВ УМОВ ПРАЦІ**

На відміну від фізичної, розумова праця супроводжується меншими витратами енергетичних запасів, але це не свідчить про її легкість. Основним працюючим органом під час такого виду праці виступає мозок. При інтенсивній інтелектуальній діяльності потреба мозку в енергії підвищується і становить 15-20% від загального об'єму енергії, яка витрачається в організмі. При цьому вживання кисню 100 г кори головного мозку в 5 разів більше, ніж витрати скелетними м'язами тієї ж ваги при максимальному фізичному навантаженні. При читанні вголос витрати енергії підвищуються на 48%; при публічному виступі – на 94%; при роботі операторів обчислювальних машин – на 60-100%. Під час розумової праці значно активізуються аналітичні та синтетичні функції центральної нервової системи, прийом і переробка інформації, виникають функціональні зв'язки, нові комплекси умовних рефлексів, зростає роль функцій уваги, пам'яті, навантаження на зоровий та слуховий аналізатори.

Для розумової праці характерні: велика кількість стресів, мала рухливість, вимушена статична поза – все це зумовлює застійні явища у м'язах ніг, органах черевної порожнини і малого тазу, погіршення постачання мозку киснем, зростання потреби в глюкозі. При розумовій праці погіршується робота

органів зору: стійкість ясного бачення, гострота зору, адаптаційна можливість ока.

Розумовій праці властивий найбільший ступінь зосередження уваги – в середньому у 5-10 разів вище, ніж при фізичній праці. Завершення робочого дня зовсім не перериває процесу розумової діяльності. Розвивається особливий стан організму – втома, що з часом може перетворитися на перевтому. Все це призводить до порушення нормального фізіологічного функціонування організму. При розумовій праці мають місце зсуви в вегетативних функціях людини: підвищення кров'яного тиску, зміни електрокардіограми, вентиляції легень і вживання кисню, підвищення температури тіла.

Після закінчення розумової праці втома залишається довше, ніж після фізичної праці, однак навіть у стані перевтоми працівники здатні довгий час виконувати свої обов'язки без особливого зниження рівня працездатності і продуктивності. Як правило, під час розумової праці важко вимкнути механізм переробки інформації навіть під час відпочинку; люди працюють не лише 8-12 годин на добу, а майже постійно з короткими переключеннями. Це і є підтвердженням так званої інформативної теорії, згідно якої, людина під час сну перероблює інформацію, отриману в період активної бадьорості.

Кожний вид праці характеризується певним рівнем загальної рухової активності працівника, вимагає вибіркової, специфічної психологічної активності, пов'язаної з пізнанням, сприйняттям, спілкуванням тощо.

Незважаючи на те, що розумова робота не пов'язана з великими енергетичними витратами, вона ставить до організму не менше вимог, призводить до стомлення і перевтоми не менше, ніж інтенсивне фізичне навантаження. У загальному випадку це пов'язано з особливостями діяльності «оператора» у сучасному виробництві:

- з розвитком техніки збільшується число об'єктів, якими необхідно керувати та їхніх параметрів, які необхідно враховувати при цьому. Це ускладнює і підвищує роль операцій по плануванню й організації праці, по контролю і керуванню виробничими процесами;
- розвиваються системи дистанційного керування і людина все більше віддаляється від керованих об'єктів, про динаміку стану яких вона судить не за даними безпосереднього спостереження, а на підставі сприйняття сигналів, що надходять від реальних об'єктів;
- часто сигнали від об'єктів надходять у кодованому виді, що обумовлює необхідність декодування та уявного співставлення отриманої інформації зі станом реального об'єкта;
- збільшення складності і швидкості виробничих процесів висуває підвищені вимоги до точності дій оператора, швидкості прийняття рішення в здійсненні управлінських функцій; зростає ступінь відповідальності за свої дії, а це призводить до збільшення навантаження на нервово-психологічну діяльність людини.
- для оператора характерне обмеження рухової активності зі

зменшенням м'язового навантаження, але пов'язано з використанням переважно малих груп м'язів;

- іноді оператор виконує роботу в умовах ізоляції від звичного соціального середовища;
- підвищення ступеня автоматизації виробничих процесів вимагає від оператора готовності до екстрених дій, при цьому відбувається різкий перехід від монотонної роботи до активних енергійних дій, що призводить до виникнення сенсорних, емоційних і інтелектуальних перевантажень.

#### **4. НОРМУВАННЯ ПРАЦІ. ВИБІР ОПТИМАЛЬНОГО РЕЖИМУ ПРАЦІ ТА ВІДПОЧИНКУ**

Серед факторів підвищення ефективності праці особливе місце належить раціональному режиму праці і відпочинку. Від його структури залежить динаміка втоми, відновлюваність функцій організму, працездатність і здоров'я, надійність і продуктивність праці. Під режимом праці і відпочинку розуміють загальну тривалість трудової діяльності протягом доби, тижня, місяця, року, частоту і тривалість періодів трудової активності і перерв у процесі цієї активності, співвідношення і чергування цих періодів. Режим праці включає характеристики самого трудового процесу: інтенсивність чи екстенсивність, а також допустиму тривалість дії шкідливих факторів.

Незалежно від виду праці функціональний стан працівника змінюється внаслідок втоми, що призводить до зниження рівня оперативних резервів. Оптимізація діяльності забезпечує реалізацію тих резервних можливостей, які до цього не входили в оперативні резерви. Таким чином, з фізіологічної точки зору режим праці і відпочинку являє собою процес управління функціональним станом працівника з метою оптимізації діяльності.

Режим праці і відпочинку протягом робочої зміни визначається такими факторами, як тривалість робочого дня, час початку і закінчення роботи, час надання і тривалість обідньої перерви, кількість і тривалість регламентованих перерв на відпочинок (макропауз), наявність мікропауз у трудовому процесі.

Тижневий режим праці і відпочинку характеризується встановленою кількістю робочих днів і годин, порядком чергування днів роботи і відпочинку, чергуванням роботи в різні зміни. Річний режим праці і відпочинку характеризується загальною кількістю днів і годин роботи, періодичністю і тривалістю основної і додаткових відпусток.

Режим праці і відпочинку залежить від характеру виробничого процесу, тобто може бути однозмінним або багатозмінним, стандартним або нестандартним. Однак у всіх випадках він повинен бути науково обґрунтованим, раціональним.

Раціональний, фізіологічно обґрунтований режим праці і відпочинку повинен відповідати таким вимогам:

- запобігати ранньому і надмірному розвитку втоми працівників;
- сприяти збереженню високої працездатності і оптимального функціонального стану організму працівників протягом зміни;
- забезпечувати високу продуктивність праці;
- сприяти ефективному відновленню фізіологічних функцій під час відпочинку.

Ефективність режиму праці і відпочинку оцінюється критеріями працездатності і функціонального стану працівників, економічними, гігієнічними та соціальними критеріями.

Працездатність і функціональний стан працівника характеризуються системою фізіологічних і психологічних показників, а також тривалістю і співвідношенням періодів впрацювання, стійкої працездатності і втоми; стійкістю фізіологічних функцій протягом робочого дня; часом відновлення функціональних показників по закінченню роботи.

Економічні критерії представлені показниками погодинного виробітку, затратами часу на одиницю продукції, її якістю тощо.

Гігієнічні критерії виявляються в показниках захворюваності і виробничого травматизму працівників.

Соціальні критерії — в задоволенні (чи незадоволенні) працівників режимом праці і відпочинку; чисельності працівників, які скаржаться на швидкий розвиток втоми або перевтому.

Розробка режимів праці і відпочинку передбачає:

- детальне вивчення характеру роботи, ліквідацію організаційних неполадок, оптимізацію виробничого середовища;
- проведення хронометражних спостережень робочого дня для встановлення періодів роботи і відпочинку;
- вивчення особливостей динаміки працездатності та графічний її аналіз на основі фізіологічних, психологічних і виробничих показників;
- раціоналізацію трудових процесів і впровадження заходів по запобіганню перевтоми працівників.

При розробці режимів праці і відпочинку враховуються:

- закономірності динаміки працездатності;
- конкретні організаційно-технічні умови виробництва;
- особливості відновлення фізіологічних функцій організму.

Розробка і впровадження нового режиму праці і відпочинку завершується перевіркою його ефективності за вищенаведеними критеріями. Якщо такий режим відповідає необхідним вимогам, то він може бути рекомендований як типовий.

Типовим називається такий режим праці і відпочинку, встановлений для працівників з різними умовами праці, який забезпечує приблизно однакові зміни в їх працездатності.

Проектування раціональних режимів праці і відпочинку здійснюється за такими методичними принципами:

- раціональне чергування роботи з відпочинком для запобігання перевтоми, підвищення працездатності і продуктивності праці є обов'язковим для всіх видів праці;
- розробка режимів праці і відпочинку для працівників фізичної, розумової, нервово-напруженої праці базується на єдиній методологічній основі;
- обґрунтування кількості і тривалості перерв на відпочинок в умовах різної тривалості робочої зміни базується на однакових принципах і методології;
- перерви на відпочинок, крім обідньої, надаються за рахунок робочого часу;
- перерви на відпочинок повинні бути регламентованими.

Основні вимоги до проектування внутрішньозмінних режимів праці і відпочинку зводяться до забезпечення поступового входження людини в роботу, ритмічності і послідовності дій, чергування робіт; обґрунтування тривалості обідньої перерви, кількості, тривалості і часу надання регламентованих перерв на відпочинок, змісту відпочинку та використання функціональної музики.

Упорядкування режиму праці і відпочинку передбачає регулювання таких трьох його параметрів, як загальний робочий час, тривалість періодів роботи і тривалість періодів відпочинку. Оптимізація часу роботи є вихідною умовою для мінімізації часу відпочинку і максимізації тривалості робочого часу.

Численними дослідженнями фізіологів встановлено певні фізіологічні закономірності, які покладені в основу розробки режимів праці і відпочинку. Ці закономірності зводяться ось до чого:

- час роботи залежить від її інтенсивності: чим важча робота, чим вищий її темп, тим менша допустима щільність робочого часу. Збільшення енергозатрат у 2 рази скорочує робочий час у 4 рази;
- допустимий час роботи обернено пропорційно допустимій частоті пульсу. При робочій частоті пульсу 100 ударів/хв тривалість робочого часу становить 8 год, а при частоті пульсу 150 ударів/хв – лише 2 год;
- чим вища фізична працездатність людини, тим вищі допустимі величини темпу роботи, щільності робочого часу і приросту робочого пульсу;
- відносний час відпочинку на одиницю часу роботи тим більший, чим вищий темп роботи і чим менший невикористаний резерв підвищення темпу роботи;
- скорочення періодів роботи зменшує допустиму величину часу на відновлення працездатності;
- відпочинок працюючим м'язам і нервовим центрам в окремі мікроперіоди роботи забезпечується за рахунок мікропауз, які мимовільно виникають між операціями і рухами в зв'язку з необхідністю переключення процесів збудження і гальмування в нервовій системі. Тривалість їх становить всього декілька секунд, але

залежно від темпу роботи вони можуть становити до 10% робочого часу;

- сумарне відновлення функцій тим більше, чим більша кількість періодів відпочинку (при незмінній тривалості відпочинку);
- різні умови і різні види праці викликають приблизно однакові зміни працездатності.

Вирішальне значення для раціоналізації функціонального навантаження має встановлення абсолютних допустимих величин періодів роботи і відпочинку. Для нервово-напружених робіт тривалість неперервної роботи не повинна перевищувати 15 хв, а тривалість відпочинку 2-5 хв.

Тривалість відпочинку повинна задовольняти двом вимогам:

- бути достатньою для відновлення працездатності і можливості повторної роботи;
- зберігати робочу установку.

Таким чином, фізіологічною закономірністю є стабільність допустимої величини часу відпочинку при різних допустимих величинах часу роботи.

Оптимальні режими праці забезпечуються шляхом оптимізації навантажень, які мають тренувальний ефект.

Енергетичним фізіологічним оптимумом вважається фізична робота з потужністю, яка дорівнює половині або четвертій частині максимальної потужності. Оптимальний темп рухів при тривалій роботі і оптимальному зусиллі становить третину від максимального темпу. У виробничих умовах оптимальний темп робочих рухів не перевищує 20% максимально доступного темпу, а в деяких умовах – 10% максимальної величини.

Разом з тим, несприятливі умови праці створюють додаткове функціональне навантаження на організм працівника, що зумовлює необхідність скорочення періодів роботи і збільшення часу відпочинку, а також скорочення робочого часу. У цьому випадку розробляються так звані компенсаторні режими праці і відпочинку.

## **5. САНІТАРІЯ ТА ГІГІЄНА РОБОЧОГО МІСЦЯ**

Санітарно-гігієнічні вимоги до робочих місць в офісах регулюються:

1. Законом України "Про охорону праці" (поточна редакція від 16.09.2008);
2. Правилами охорони праці під час експлуатації електронно-обчислювальних машин, затверджених наказом Державного комітету України з промислової безпеки, охорони праці та гірничого нагляду від 26 березня 2010 року N 65 (далі – Правила) та іншими нормативно-правовими актами;
3. Гігієнічною класифікацією праці за показниками шкідливості та небезпечності факторів виробничого середовища, важкості та напруженості трудового процесу N 4137-86, затвердженою МОЗ СРСР 12.08.86р та іншими нормативно-правовими актами.

Відповідно до ч.1 ст.13 Закону України «Про охорону праці», роботодавець зобов'язаний створити на робочому місці в кожному структурному підрозділі умови праці відповідно до нормативно-правових актів.

#### **4.1. Вимоги до приміщення**

Площу приміщень, в яких розташовують персональні комп'ютери, визначають згідно з чинними нормативними документами з розрахунку на одне робоче місце, обладнане ПК:

- площа – не менше 6,0 м<sup>2</sup>;
- обсяг – не менше 20,0 м<sup>3</sup>, з урахуванням максимальної кількості осіб, які одночасно працюють у зміні;
- робочі місця повинні бути розташовані на відстані не менше ніж 1 м від стіни з вікном;
- відстань між бічними поверхнями комп'ютерів має бути не меншою за 1,2 м;
- відстань між тильною поверхнею одного комп'ютера та екраном іншого не повинна бути меншою 2,5 м;
- прохід між рядами робочих місць має бути не менше 1 м.

Заземлені конструкції, що знаходяться в приміщеннях (батареї опалення, водопровідні труби, кабелі із заземленим відкритим екраном тощо), мають бути надійно захищені діелектричними щитками або сітками від випадкового дотику.

У приміщеннях з персональними комп'ютерами слід щоденно проводити вологе прибирання.

Також в цих приміщеннях повинні бути медичні аптечки першої допомоги та система автоматичної пожежної сигналізації з димовими пожежними сповіщувачами та переносними вуглекислотними вогнегасниками з розрахунку 2 шт. на кожні 20 м<sup>2</sup> площі приміщення. Підходи до засобів пожежогасіння повинні бути вільними.

#### **4.2. Вимоги до організації робочого місця**

Конструкція робочого місця користувача ПК має забезпечувати підтримання оптимальної робочої пози з такими ергономічними характеристиками:

- ступні ніг – на підлозі або на підставці для ніг;
- стегна – в горизонтальній площині;
- передпліччя – вертикально;
- лікті – під кутом 70°-90° до вертикальної площини;
- зап'ястя зігнуті під кутом не більше 20° відносно горизонтальної площини;
- нахил голови – 15°-20° відносно вертикальної площини.

Якщо користування ПК є основним видом діяльності, то ПК і його переферійні пристрої (принтер, сканер тощо) розміщується на основному робочому столі, як правило, з лівого боку.

Якщо використання ПК є періодичним, то він, як правило, розміщується на приставному столі, переважно з лівого боку від основного робочого столу.

Кут між поздовжніми осями основного та приставного столів має бути  $90^{\circ}$ - $140^{\circ}$ .

Висота робочої поверхні столу для ПК має бути в межах 680-800 мм, а ширина – забезпечувати можливість виконання операцій в зоні досяжності моторного поля.

Рекомендовані розміри столу: висота – 725 мм, ширина – 600-1400 мм, глибина – 800-1000 мм.

Робочий стіл для ПК повинен мати простір для ніг висотою не менше 600 мм, шириною не менше 500 мм, глибиною на рівні колін не менше 450 мм, на рівні витягнутої ноги – не менше 650 мм.

Робочий стіл для ПК, як правило, має бути обладнаним підставкою для ніг шириною не менше 300 мм та глибиною не менше 400 мм, з можливістю регулювання по висоті в межах 150 мм та кута нахилу опорної поверхні в межах  $20^{\circ}$ . Підставка повинна мати рифлену поверхню та бортик на передньому краї заввишки 10 мм. Застосування підставки для ніг для тих, у кого ноги не дістають до підлоги, є обов'язковим.

Робоче сидіння (сидіння, стілець, крісло) користувача ПК повинно мати такі основні елементи:

- сидіння;
- спинку;
- стаціонарні або знімні підлокітники.

У конструкцію сидіння можуть бути введені додаткові елементи, що не є обов'язковими: підголівник та підставка для ніг. Робоче сидіння користувача ПК повинно бути підйомно-поворотним, таким, що регулюється за висотою, кутом нахилу сидіння та спинки, за відстанню спинки до переднього краю сидіння, висотою підлокітників. Регулювання кожного параметра має бути незалежним, плавним або ступінчатим, мати надійну фіксацію.

Хід ступінчатого регулювання елементів сидіння має становити для лінійних розмірів 15-20 мм, для кутових –  $2^{\circ}$ - $5^{\circ}$ . Зусилля під час регулювання не повинні перевищувати 20 Н. Ширина та глибина сидіння повинні бути не меншими за 400 мм. Висота поверхні сидіння має регулюватися в межах 400-500 мм, а кут нахилу поверхні – від  $15^{\circ}$  вперед до  $5^{\circ}$  назад. Поверхня сидіння має бути плоскою, передній край – заокругленим. Висота спинки сидіння має становити  $300 \pm 20$  мм, ширина – не менше 380 мм, радіус кривизни в горизонтальній площині – 400 мм. Кут нахилу спинки повинен регулюватися в межах  $0^{\circ}$ - $30^{\circ}$  відносно вертикального положення. Відстань від спинки до переднього краю сидіння повинна регулюватись у межах 260-400 мм.

Для зниження статичного напруження м'язів рук необхідно застосовувати стаціонарні або знімні підлокітники довжиною не менше 250 мм та шириною 50-70 мм, що регулюються по висоті над сидінням у межах  $230 \pm 30$  мм та по відстані між підлокітниками в межах 350-500 мм.

Поверхня сидіння, спинки та підлокітників має бути напівм'якою, з неслизьким, неелектризуючим, повітронепроникним покриттям та забезпечувати можливість чищення від бруду.

Монітор та клавіатура мають розташовуватися на оптимальній відстані від очей користувача, але не ближче 600 мм, з урахуванням розміру алфавітно-цифрових знаків та символів.

Відстань від екрана до ока працівника повинна складати:

При розмірі екрану по діагоналі – відстань від екрана до ока працівника:

35/38 см (14"/15")	600 - 700 мм
43 см (17")	700 - 800 мм
48 см (19")	800 - 900 мм
53 см (21")	900 - 1000 мм

Розташування монітору має забезпечувати зручність зорового спостереження у вертикальній площині під кутом  $\pm 30^\circ$  від лінії зору працівника.

Клавіатуру слід розміщувати на поверхні столу або на спеціальній, врегульованій за висотою, робочій поверхні окремо від столу на відстані 100-300 мм від краю, ближчого до працівника. Кут нахилу клавіатури має бути в межах  $5^\circ$ - $15^\circ$ .

Робоче місце з ПК слід оснащувати пюпітром (тримачем) для документів, що легко переміщується. Пюпітр (тримач) для документів повинен бути рухомим та встановлюватись вертикально (або з нахилом) на тому ж рівні та відстані від очей користувача ПК, що і монітор.

Розміщення принтера або іншого пристрою введення-виведення інформації на робочому місці має забезпечувати добру видимість монітора, зручність ручного керування пристроєм введення-виведення інформації в зоні досяжності моторного поля: висотою 900 - 1300 мм, глибиною 400 - 500 мм.

При потребі високої концентрації уваги під час виконання робіт з високим рівнем напруженості суміжні робочі місця з ПК необхідно відділяти одне від одного перегородками висотою 1,5 - 2 м.

### **4.3. Вимоги до освітлення**

Відносно вікон робоче місце повинно бути розміщено так, щоб природне світло було збоку, краще з лівого, та забезпечувався коефіцієнт природної освітленості не нижче 1,5%. Робоче місце, обладнане ПК повинно бути розташоване так, щоб уникнути потрапляння прямого світла в очі. Джерела штучного світла рекомендується розташувати з обох сторін від екрану паралельно напрямку зору. Щоб уникнути відблисків від екрану, клавіатури, освітлювальних пристроїв, сонця в напрямку очей необхідно застосовувати антиблискові сітки, спеціальні фільтри для екрану, захисні козирки, жалюзі на вікнах. Вікна приміщень повинні мати регульовальні пристрої для відкривання.

Штучне освітлення приміщення має бути обладнане системою загального рівномірного освітлення. У приміщеннях, де працюють переважно з документами, допускається застосування системи комбінованого освітлення (додатково до загального освітлення встановлюються світильники місцевого

освітлення). Загальне освітлення має бути виконане у вигляді суцільних або перерваних ліній світильників, що розміщуються збоку від робочих місць (переважно зліва) паралельно лінії зору працівників. Допускається застосовувати світильники таких класів світлорозподілу:

- світильники прямого світла – П;
- переважно прямого світла – Н;
- переважно відбитого світла – В.

Застосування світильників без розсіювачів та екранних сіток забороняється.

Як джерело світла при штучному освітленні повинні застосовуватися, як правило, люмінесцентні лампи типу ЛБ. Допускається у світильниках місцевого освітлення застосовувати лампи розжарювання. Яскравість світильників загального освітлення в зоні кутів випромінювання від  $50^\circ$  до  $90^\circ$  відносно вертикалі в подовжній і поперечній площинах повинна складати не більше 200 кд/кв. м, а захисний кут світильників повинен бути не більшим за  $40^\circ$ . Коефіцієнт запасу для освітлювальної установки загального освітлення повинен дорівнювати 1,4. Коефіцієнт пульсації повинен не перевищувати 5%. Рівень освітленості на робочому столі в зоні розташування документів має бути в межах 300 - 500 лк.

У разі неможливості забезпечити такий рівень освітленості системою загального освітлення допускається застосування світильників місцевого освітлення, але при цьому не повинно бути відблисків на поверхні екрану та збільшення освітленості екрану більше ніж до 300 лк. Світильники місцевого освітлення повинні мати напівпрозорий відбивач світла з захисним кутом не меншим за  $40^\circ$ . Необхідно передбачити обмеження прямої близькості від джерела природного та штучного освітлення, при цьому яскравість поверхонь, що світяться (вікна, джерела штучного світла) і перебувають у полі зору, повинна бути не більшою за 200 кд/кв. м. Необхідно обмежувати близькість відбиття шляхом правильного вибору типів світильників та розміщенням робочих місць відносно джерел природного та штучного освітлення. При цьому яскравість відблисків на моніторі не повинна перевищувати 40 кд/кв. м, яскравість стелі при застосуванні системи відбивного освітлення не повинна перевищувати 200 кд/кв. м. Необхідно обмежувати нерівномірність розподілу яскравості в полі зору осіб, що працюють з монітором, при цьому відношення значень яскравості робочих поверхонь не повинно перевищувати 3:1, а робочих поверхонь і навколишніх предметів (стіни, обладнання) – 5:1.

Необхідно використовувати систему вимикачів, що дозволяє регулювати інтенсивність штучного освітлення залежно від інтенсивності природного, а також дозволяє освітлювати тільки потрібні для роботи зони приміщення. Для забезпечення нормованих значень освітлення необхідно очищати віконне скло та світильники не рідше ніж 2 рази на рік, та своєчасно проводити заміну ламп, що перегоріли.

#### **4.4. Вимоги до вентиляції, опалення, кондиціонування, мікроклімату**

Показники температури повітря в робочій зоні по висоті та по горизонталі, а також протягом робочої зміни не повинні виходити за межі нормованих величин оптимальної температури для даної категорії робіт.

Температура внутрішніх поверхонь робочої зони (стіни, підлога, стеля), технологічного обладнання (екрани і т. ін.) , зовнішніх поверхонь технологічного устаткування, огорожуючих конструкцій не повинна виходити більш ніж на 2 град. С за межі оптимальних величин температури повітря для даної категорії робіт.

При виконанні робіт операторського типу, пов'язаних з нервово-емоційним напруженням в кабінетах, пультах і постах керування технологічними процесами, в залах обчислювальної техніки та інших приміщеннях повинні дотримуватися оптимальні умови мікроклімату (температура повітря 22-24 град.С, відносна вологість 60-40%, швидкість руху повітря не більш 0,1 м/сек.).

#### Оптимальні величини температури, відносної вологості та швидкості руху повітря

Період року	Категорія робіт	Температура повітря, С	Відносна вологість, %	Швидкість руху, м/с
Холодний період року	Легка 1а	22-24	60-40	0,1
	Легка 1б	21-23	60-40	0,1
Теплий період року	Легка 1а	23-25	60-40	0,1
	Легка 1б	22-24	60-40	0,2

#### Рівні іонізації повітря приміщень.

Рівні	Кількість іонів в 1 см <sup>3</sup> повітря	
	n <sup>+</sup>	n <sup>-</sup>
Мінімально необхідний	400	600
Оптимальний	1500-3000	3000-5000
Максимально допустимий	50000	5000

Для підтримки допустимих значень мікроклімату та концентрації позитивних та негативних іонів необхідно передбачати установки або прилади зволоження та/або штучної іонізації, кондиціонування повітря.

#### 4.5. Вимоги електробезпеки

Лінія електромережі для живлення персональних комп'ютерів, їх периферійних пристроїв (принтер, сканер тощо) виконується як окрема групова трипровідна мережа, шляхом прокладання фазового, нульового робочого та нульового захисного провідників. Нульовий захисний провідник використовується для заземлення (занулення) електроприймачів. Використання нульового робочого провідника як нульового захисного провідника забороняється. Нульовий захисний провід прокладається від стійки групового розподільчого щита, розподільчого пункту до розеток живлення. Не допускається підключення на щиті до одного контактного затискача нульового робочого та нульового захисного провідників.

Площа перерізу нульового робочого та нульового захисного провідника в груповій трипровідній мережі повинна бути не менше площі перерізу фазового провідника. Усі провідники повинні відповідати номінальним параметрам мережі та навантаження, умовам навколишнього середовища, умовам розподілу провідників, температурному режиму тощо. У приміщенні, де одночасно експлуатується або обслуговується більше п'яти персональних комп'ютерів, на помітному та доступному місці встановлюється аварійний резервний вимикач, який може повністю вимкнути електричне живлення приміщення, крім освітлення.

Персональні комп'ютери, периферійні пристрої повинні підключатися до електромережі тільки за допомогою справних штепсельних з'єднань і електророзеток заводського виготовлення. Штепсельні з'єднання та електророзетки крім контактів фазового та нульового робочого провідників повинні мати спеціальні контакти для підключення нульового захисного провідника. Конструкція їх має бути такою, щоб приєднання нульового захисного провідника відбувалося раніше ніж приєднання фазового та нульового робочого провідників. Порядок роз'єднання при відключенні має бути зворотним. Необхідно унеможливити з'єднання контактів фазових провідників з контактами нульового захисного провідника. Неприпустимим є підключення комп'ютерів, периферійних пристроїв до звичайної двопровідної електромережі, в тому числі, з використанням перехідних пристроїв.

Електромережі штепсельних з'єднань та електророзеток для живлення персональних комп'ютерів, периферійних пристроїв слід виконувати за магістральною схемою, по 3 - 6 з'єднань або електророзеток в одному колі.

Штепсельні з'єднання та електророзетки для напруги 12 В та 36 В за своєю конструкцією повинні відрізнятися від штепсельних з'єднань для напруги 127 В та 220 В.

Штепсельні з'єднання та електророзетки, розраховані на напругу 12 В та 36 В, мають бути пофарбовані в колір, який візуально значно відрізняється від кольору штепсельних з'єднань, розрахованих на напругу 127 В та 220 В.

Індивідуальні та групові штепсельні з'єднання та електророзетки необхідно монтувати на негорючих або важкогорючих пластинах. Електромережу штепсельних розеток для живлення персональних комп'ютерів,

периферійних пристроїв при розташуванні їх уздовж стін приміщення прокладають по підлозі поряд зі стінами приміщення, як правило, в металевих трубах і гнучких металевих рукавах з відводами відповідно до затвердженого плану розміщення обладнання та технічних характеристик обладнання. При розташуванні в приміщенні за його периметром до 5 персональних комп'ютерів, використанні трипровідникового захищеного проводу або кабелю в оболонці з негорючого або важкогорючого матеріалу дозволяється прокладання їх без металевих труб та гнучких металевих рукавів. Електромережу штепсельних розеток, при розташуванні комп'ютерів та периферійних пристроїв у центрі приміщення, прокладають у каналах або під зйомною підлогою в металевих трубах або гнучких металевих рукавах. При цьому не дозволяється застосовувати провід і кабель в ізоляції з вулканізованої гуми та інші матеріали, що містять сірку. Відкрита прокладка кабелів під підлогою забороняється. Металеві труби та гнучкі металеві рукави повинні бути заземлені.

Конструкція зйомної підлоги повинна бути такою, щоб забезпечувались: вільний доступ до кабельних комунікацій під час обслуговування; стійкість до горизонтальних зусиль при частково знятих плитах; вирівнювання поверхні підлоги за допомогою регульовальних опорних елементів; взаємозамінність плит. Плити зйомної підлоги повинні бути важкогорючими, з межею вогнестійкості не менше 0,5 год., або негорючими. Покриття плит виконують з матеріалів, які під час горіння не виділяють шкідливих токсичних речовин та газів, що сприяють корозії. Опори та стояки зйомної підлоги повинні бути негорючими. Покриття плит підлоги повинно бути гладеньким, міцним, антистатичним, таким, яке легко чистити пилососом або прибирати вологим способом. Необхідно забезпечити відведення з покриття підлоги статичних зарядів.

Отвори в плитах для прокладання кабелів електроживлення виконуються безпосередньо в місцях встановлення устаткування. Простір під зйомною підлогою розділяють негорючими діафрагмами на відсіки площею не більше 250 м<sup>2</sup>. Межа вогнестійкості діафрагми повинна бути не меншою за 0,75 год. Комунікації прокладають крізь діафрагми в спеціальних обоймах з застосуванням негорючих ущільнювачів для запобігання проникнення вогню з одного відсіку в інший, а також з підпільного простору в приміщення. Підпільний простір під зйомною підлогою має бути оснащений системою автоматичної пожежної сигналізації та засобами пожежогасіння. Для протирання підлоги застосовують рідини, пара яких не утворює вибухопожежонебезпечних сумішей з повітрям та не викликає корозії контактів електричних з'єднань.

Для підключення переносної електроапаратури застосовують гнучкі проводи в надійній ізоляції. Тимчасова електропроводка від переносних приладів до джерел живлення виконується найкоротшим шляхом без заплутування проводів у конструкціях машин, приладів та меблях.

Доточувати проводи можна тільки шляхом паяння з наступним старанним ізолюванням місць з'єднання.

Неприпустимими є:

- експлуатація кабелів та проводів з пошкодженою або такою, що втратила захисні властивості за час експлуатації, ізоляцією; залишення під напругою кабелів та проводів з неізольованими провідниками;
- застосування саморобних подовжувачів, які не відповідають вимогам ПВЕ до переносних електропроводок;
- застосування для опалення приміщення нестандартного (саморобного) електронагрівального обладнання або ламп розжарювання;
- користування пошкодженими розетками, розгалужувальними та з'єднувальними коробками, вимикачами та іншими електровиробами, а також лампами, скло яких має сліди затемнення або випинання;
- підвішування світильників безпосередньо на струмопровідних проводах, обгортання електроламп і світильників папером, тканиною та іншими горючими матеріалами, експлуатація їх зі знятими ковпаками (розсіювачами);
- використання електроапаратури та приладів в умовах, що не відповідають вказівкам (рекомендаціям) підприємств-виготовлювачів.

#### 4.6. Вимоги до рівнів шуму та вібрації

Рівні шуму та вібрації на робочих місцях осіб, що працюють з ПК, визначаються відповідно до ДСанПіН 3.3.2-007-98.

Вид трудової діяльності, робочі місця	Рівні звукового тиску в дБ в октавних смугах із середньгеометричними частотами, Гц									Рівні звуку, еквівалентні рівні звуку, дБА/дБАекв.
	31,5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	
Програмісти	86	71	61	54	49	45	42	40	38	50
Оператори в залах обробки інформації на ПК та оператори комп'ютерного набору	96	83	74	68	63	60	57	55	54	65
Приміщення для розташування шумних агрегатів	103	91	83	77	73	70	68	66	64	75

Для забезпечення нормованих рівнів шуму у виробничих приміщеннях та на робочих місцях застосовуються шумопоглинаючі засоби, вибір яких обґрунтовується спеціальними інженерно-акустичними розрахунками. Як засоби шумопоглинання повинні застосовуватися негорючі або важкогорючі спеціальні перфоровані плити,

панелі, мінеральна вата з максимальним коефіцієнтом звукопоглинання в межах частот 31,5 - 8000 Гц, або інші матеріали аналогічного призначення, дозволені для оздоблення приміщень органами державного санітарно-епідеміологічного нагляду. Крім того, необхідно застосовувати підвісні стелі з аналогічними властивостями.

### 5.7. Вимоги до рівня неіонізуючих електромагнітних випромінювань, електростатичних та магнітних полів

Вимоги щодо рівня неіонізуючих електромагнітних випромінювань, електростатичних та магнітних полів встановлюються відповідно до ДСанПіН 3.3.2-007-98.

#### Допустимі параметри електромагнітних неіонізуючих випромінювань електростатичного поля

Види поля	Допустимі параметри поля		Допустима поверхнева щільність потоку енергії (інтенсивність потоку енергії), Вт/кв.м
	за електричною складовою (E), В/м	за магнітною складовою (H), А/м	
Напруженість електромагнітного поля			
60 кГц до 3 мГц	50	5	
3 кГц до 30 мГц	20	-	
30 кГц до 50 мГц	10	0,3	
30 кГц до 300 мГц	5	5	
300 кГц до 300 гГц	-	-	
Електромагнітне поле оптичного діапазону в ультрафіолетовій частині спектру			
УФ-С (220 - 280 нм)			0,001
УФ-В (280 - 320 нм)			0,01
УФ-А (320 - 400 нм)			10,0
в видимій частині спектру 400 - 760 нм			10,0
0,76 - 10,0 мкм			35,0-70,0
Напруженість електричного поля ВДТ			20кВ/м

## 5. ОХОРОНА ПРАЦІ ПРИ ВИКОРИСТАННІ ТЕХНІЧНИХ ЗАСОБІВ

Основні шкідливі та небезпечні фактори, що можуть впливати на організм людини під час роботи з персональним комп'ютером (ПК), такі:

- підвищений рівень електромагнітних випромінювань;
- підвищений рівень іонізуючих випромінювань;
- підвищений рівень статичної електрики;
- підвищена напруженість електростатичного поля;
- підвищена чи понижена іонізація повітря;
- підвищена яскравість світла;
- пряма і відбита блискітливність;
- підвищене значення напруги в електромережі, замикання якої може статися крізь тіло людини;
- статичні перевантаження кістково-м'язового апарату та динамічні локальні перевантаження м'язів кистей рук;
- перенапруження зорового аналізатора;
- розумове перенапруження;
- емоційні перевантаження;
- монотонність праці.

До шкідливих випромінювань комп'ютера належать низькочастотні електромагнітні поля та іонізуюче (рентгенівське) випромінювання моніторів на електронно-променевих трубах (ЕПТ).

Попри невисокий рівень електромагнітного випромінювання, навіть порівняно з побутовими приладами, та недостатню вивченість впливу цього поля на людський організм, численними дослідженнями доведено можливість порушення перебігу вагітності жінок, якщо вони працюють на комп'ютері. Крім того, встановлено, що тривале перебування дітей в середовищі впливу низькочастотних магнітних полів збільшує ймовірність появи в них пухлин мозку. У зв'язку з цим існують певні обмеження в розміщенні комп'ютерів у робочому приміщенні, а також у допуску персоналу до роботи на комп'ютері.

Аби запобігти несприятливим наслідкам для здоров'я, у приміщеннях, де застосовується комп'ютерна техніка, потрібно:

- провести інструментальний контроль – заміряти та оцінити виробничі фактори на робочих місцях і в приміщеннях (виконують спеціально акредитовані/атестовані лабораторії);
- нормалізувати стан фізичних факторів на підставі рекомендацій, розроблених за результатами інструментального контролю;
- оцінити ергономічні параметри робочих місць, зокрема спеціальних меблів для користувачів ЕОМ;
- розробити та включити до посадових інструкцій доповнення, що враховують специфіку праці з використанням ЕОМ.

Працівники, які працюють з ЕОМ і ПЕОМ, підлягають обов'язковим медичним оглядам:

- попереднім – коли влаштовуються на роботу;
- періодичним – протягом трудової діяльності.

У Порядку проведення медоглядів працівників певних категорій, затвердженому наказом Міністерства охорони здоров'я України від 21.05.2007 р. № 246, наведено перелік протипоказань, коли не дозволено працювати з ЕОМ. Тому лікар, який здійснює медогляд, у разі потреби зробить відповідний запис у картці пацієнта.

Проте слід указати, що медогляди повинні проходити користувачі ПЕОМ з ВДТ, тобто моніторів з електропроменевими трубками. Для TFT-, плазмових та інших моніторів Міністерство охорони здоров'я України на цей час таку вимогу не встановило.

Перевіряючи виконання вимог охорони праці стосовно роботи на ЕОМ, ПЕОМ, передусім вивчають такі питання:

- проходження працівниками медогляду та наявність відповідних документів;
- проведення вступного і первинного інструктажу, наявність відповідних програм;
- інструктаж з електробезпеки;
- наявність і ознайомлення працівників з інструкціями з охорони праці;
- відповідність ЕОМ вимогам безпеки (підтвердження відповідності (сертифікація) їх як засобів обчислювальної техніки);
- проведення атестації робочих місць;
- ознайомлення працівника з умовами праці, письмово засвідчене під час укладення трудового договору.

### **5.1. Принтер**

Якщо заходи безпеки під час роботи на ПЕОМ регламентуються нормативними документами, то стосовно решти офісного обладнання належної уваги нема. Скажімо, щодо принтера, вся робота з яким зводиться до вмикання та вимикання, додавання паперу та вилучення відбитків. Проте принтер є складним електроприладом, тому, працюючи з ним, належить виконувати стандартні вимоги пожежо- та електробезпеки. Також існує загроза термоопіків, оскільки під час роботи окремі елементи можуть нагріватися до високої температури.

Тонер, що використовується в лазерних принтерах може подразнювати слизові оболонки й шкіру, містити канцерогенні речовини. При вдиханні цей порошок може призвести до нещасних випадків або спричинити захворювання. Тому слід обережно поводитися з відпрацьованими картриджами, не розбирати їх самостійно.

Лазерний промінь, що застосовують у лазерних принтерах, невидимий людиною, потрапивши на сітківку ока, може завдати непоправної шкоди зору.

Лазерні принтери, що працюють, дуже впливають на якість повітря в приміщенні – підвищується вміст озону, оксидів азоту і вуглецю. Також можливе виділення таких шкідливих речовин, як трихлоретан, ізооктан, толуол, бензол, ксилол, газоподібні з'єднання кадмію та селену. Отже, слід подбати про вентиляцію чи регулярно провітрювати та робити вологе прибирання приміщення.

Шкідливим фактором є шум від працюючого матричного принтера. Рівень шуму від нього можна порівняти з максимально допустимим на робочих місцях, обладнаних ПЕОМ.

## **5.2. Копіювальний апарат**

Класичний копіювальний апарат відрізняється від нині поширеного копію на основі лазерного принтера способом формування зображення на світлочутливому барабані – замість лазера застосовується високовольтне коронування. Внаслідок цього відбувається вища концентрація озону та оксиду азоту в повітрі. Решта шкідливих факторів аналогічні, як під час роботи з лазерним принтером. Отже, такими самими мають бути й правила безпеки. Апарати копіювально-розмножувальної техніки настільного типу, а також одиночні стаціонарні копіювально-розмножувальні апарати, що експлуатуються періодично, допускається встановлювати в приміщеннях, де проводяться інші види робіт. Приміщення оснащують пристроями місцевої витяжної вентиляції. Апарати з вмонтованими озоновими фільтрами можна експлуатувати без цього, але за умови контролю повітря робочої зони. Періодичність заміни озонових фільтрів залежить від строків їх служби та обсягу виконуваних робіт.

Приміщення мають бути оснащені аптечками для надання першої медичної допомоги.

## **5.3. Телефон**

Користування телефонними і факсимільними апаратами потребує уваги через високу напругу, яка в телефонній лінії при вхідному дзвінку досягає 120 В змінного струму, а факсимільні апарати під'єднують до електромережі змінного струму 220 В.

Також слід пам'ятати, що використання мобільних телефонів є небезпечнішим, ніж стаціонарних, оскільки вони – джерело високочастотного електромагнітного випромінювання. При користуванні мобільними телефонами варто взяти до уваги такі рекомендації:

- тривалість розмови не має перевищувати 3 хв.;
- перерва між розмовами – не менше 15 хв.;
- в умовах нестійкого прийому, коли потужність випромінювання мобільного телефону автоматично зростає, слід утриматися від тривалих переговорів або знайти місце зі стійким прийомом;
- використання гарнітури «вільні руки», спілкування за допомогою SMS значно знижують вплив випромінювання від мобільного телефону.

## СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Ткачук К. Н., Халімовський М. О., Зацарний В. В. та ін. Основи охорони праці: Підручник. — 3-тє вид., допов. та перероб. — К.: Основа, 2011. — 480 с.
2. Протоєрейський О. С, Запорожець О. І. Охорона праці в галузі: Навч. посіб. — К.: Книжкове вид-во НАУ, 2005. — 268 с.
3. Основи охорони праці: Підручник / За ред. проф. В.В.Березуцького — Х.: Факт, 2005. — 480 с.
4. Русаловський А. В. Правові та організаційні питання охорони праці: Навч. посіб. — 4-тє вид., допов. і перероб. — К.: Університет «Україна», 2009. — 295 с.
5. Третьяков О.В., Зацарний В.В., Безсонний В.Л. Охорона праці: Навчальний посібник з тестовим комплексом на CD/ за ред. К.Н. Ткачука. — К.: Знання, 2010. — 167 с. + компакт-диск.
6. Гогіташвілі Г. Г., Карчевські Є.Т., Лапін В. М. Управління охороною праці та ризиком за міжнародними стандартами: Навч. посіб. — К.: Знання, 2007. — 367 с.
7. Желібо Є. П., Баранова Н. І., Коваленко В.В. Охорона праці в органах державної податкової служби. Навч. посібник для ВНЗ. Ірпінь. — 2002.
8. ДБН В.2.5-28-2006 «Природне і штучне освітлення».
9. ДСанПіН 3.3.6.096-2002 Державні санітарні норми і правила при роботі з джерелами електромагнітних полів.
10. ДСН 3.3.6.042-99 Санітарні норми мікроклімату виробничих приміщень.
11. ДСН 3.3.6.037-99 Санітарні норми виробничого шуму, ультразвуку та інфразвуку.
12. НПАОП 0.00-1.28-10 Правила охорони праці під час експлуатації електронно-обчислювальних машин. Наказ Держгірпромнагляду від 26.03.2010 р. № 65.
13. НПАОП 0.00-2.23-04 «Перелік заходів та засобів з охорони праці, витрати на здійснення та придбання яких включаються до валових витрат». Постанова Кабінету Міністрів України від 27 червня 2003 р. № 994.
14. НПАОП 0.00-8.24-05 «Перелік робіт з підвищеною небезпекою». Наказ Держнаглядохоронпраці від 26.01.2005 р. № 15.
15. ДСТУ 2293-99 «Охорона праці. Терміни та визначення основних понять».
16. Гігієнічні нормативи ГН 3.3.5-8-6.6.1-2002 «Гігієнічна класифікація праці за показниками шкідливості та небезпечності факторів виробничого середовища, важкості та напруженості трудового процесу». Наказ Міністерства охорони здоров'я України від 27.12.2001 № 528.

17. Міждержавний стандарт ГОСТ 12.0.003-74 (1999) ССБТ «Опасные и вредные производственные факторы. Классификация».
18. ДБН 2.09.04-87 Адміністративні та побутові будівлі.
19. Перелік професій, виробництв та організацій, працівники яких підлягають обов'язковим профілактичним медичним оглядам. Постанова Кабінету Міністрів України від 23 травня 2001 р. № 559.
20. Директива Ради Європейських Співтовариств 89/391/ЕЕС «Про впровадження заходів, що сприяють поліпшенню безпеки й гігієни праці працівників».
21. Конвенція МОП 187 «Про основи, що сприяють безпеці й гігієні праці».
22. Міжнародний стандарт SA8000: 2001 «Соціальна відповідальність». SAI SA8000: 2001 Social Accountability International.
23. Міжнародний стандарт ISO 26000:2010 — «Настанова по соціальній відповідальності». ISO 26000: 2010 (Draft) Guidance on Social Responsibility.
24. Міжнародний стандарт OHSAS 18001:2007 Occupational health and safety management systems — Requirements. Системи менеджменту охорони праці — Вимоги.
25. Міжнародний стандарт OHSAS 18002, Guidelines for the implementation of OHSAS 18001. Настанова по впровадженню OHSAS 18001.
26. <http://opcb.kpi.ua>— Сайт кафедри охорони праці, промислової та цивільної безпеки НТУУ «КПІ»
27. <http://www.dnopr.kiev.ua> — Офіційний сайт Державного комітету України з промислової безпеки, охорони праці та гірничого нагляду (Держгірпромнагляду).
28. <http://www.mon.gov.ua>— Офіційний сайт Міністерства освіти і науки, молоді та спорту України.
29. <http://www.mns.gov.ua>— Офіційний сайт Міністерства надзвичайних ситуацій України.
30. <http://www.social.org.ua> — Офіційний сайт Фонду соціального страхування від нещасних випадків на виробництві та професійних захворювань України.
31. <http://base.safework.ru/iloenc>— Енциклопедія по охране и безопасности труда МОТ.
32. <http://www.nau.ua> — Інформаційно-пошукова правова система «Нормативні акти України (НАУ)».