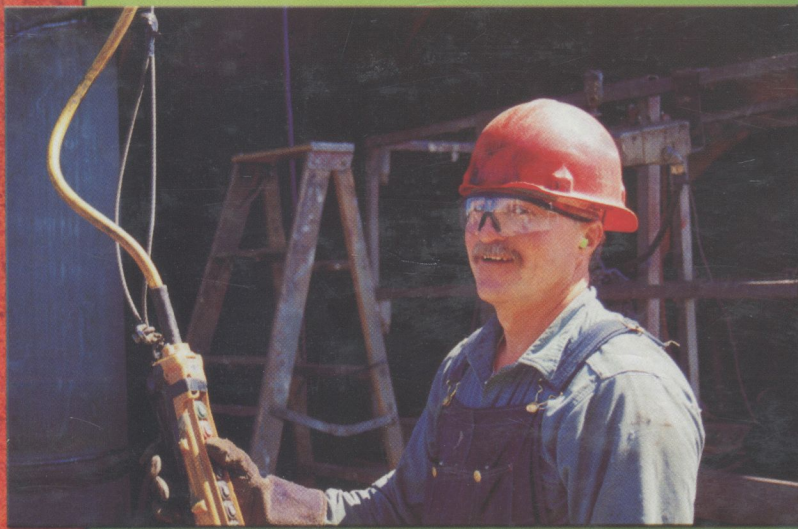


Б 58.332.31075)  
0-92  
Р.М. Івах, Я.І. Бедрій, Б.О. Білінський, М.М. Козяр

# ОСНОВИ ОХОРОНИ ПРАЦІ



навчальний посібник



кондор



---

**Р. М. Івах**  
**Я. І. Бедрій**  
**Б. О. Білінський**  
**М. М. Козяр**

# **ОСНОВИ ОХОРОНИ ПРАЦІ**

**Навчальний посібник**

**4-те видання, перероблене і доповнене  
під редакцією Івах Р.М.**

---

**Київ**  
**КОНДОР**

**2010**

ББК 65.246  
О 926

*Рекомендовано Міністерством освіти і науки України  
як навчальний посібник для студентів вищих навчальних закладів*

**Рецензенти:**

Гогіташвілі Г.Г. — доктор технічних наук, професор кафедри ОП НУ «Львівська політехніка»;

Жидецький В.Ц. — кандидат технічних наук, професор Української Академії наук (м.Львів).

**Р.М.Івах, Я.І.Бедрій, Б.О.Білінський, М.М.Козяр**

**О 926 Основи охорони праці.** Навчальний посібник. 4-те видання, перероблене і доповнене під редакцією Івах Р.М. — К.: Кондор, 2010.— 464 с.

ISBN 978-966-351-315-7

Навчальний посібник написано відповідно до типової програми нормативної дисципліни «Основи охорони праці», затвердженої Міністерством освіти і науки України, адаптовано до нової редакції Закону України «Про охорону праці».

Розглядаються питання виробничого середовища і його вплив на людину, виробничої шкідливості та методи захисту людей від її негативного впливу, розглянуті економічні аспекти охорони праці, значна увага приділена питанням охорони праці на підприємствах, надання долікарської допомоги потерпілим.

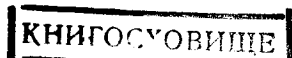
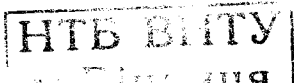
Розрахований на студентів економічних, педагогічних та різних гуманітарних спеціальностей вищих навчальних закладів освіти України. Може бути використаний для широкого загалу інженерно-технічних працівників різних галузей господарювання. Деякі розділи посібника можуть бути використані для вивчення навчальної дисципліни «Охорона праці в галузі».

448015

ББК 65.246

ISBN 978-966-351-315-7

© Р. М.Івах, Я. І. Бедрій,  
Б. О.Білінський, М. М.Козяр, 2010  
© Кондор, 2010



## УМОВНІ СКОРОЧЕННЯ

АРК — Автономна Республіка Крим

АСУ — автономна система управління

АУПС — автоматична установка протипожежної сигналізації

ВДОП — відомчі документи про охорону праці

ВДТ — візуальний дисплейний термінал

ВЧ — високі частоти

ГДК — гранично допустима концентрація

ДВЧ — дуже високі частоти

Держнаглядохоронпраці — Державний комітет України з нагляду за охороною праці

ДІЗЗ — додаткові ізолюючі засоби захисту

ДНАОП — державні нормативні акти про охорону праці

ДСН — 1) державний санітарний нагляд; 2) державні санітарні норми

ЗЗП — збереження здоров'я та працездатності

ЗІЗ — засоби індивідуального захисту

ЗТПС — запобігання травматизму та професійних захворювань

ІЗЗ — ізолюючі захисні засоби

КЗпП — Кодекс законів про працю

КМУ — Кабінет Міністрів України

МВС — Міністерство внутрішніх справ

МНС — Міністерство надзвичайних ситуацій

МОЗ — Міністерство охорони здоров'я

НАПБ — державний реєстр нормативних актів з питань пожежної безпеки

НВЧ — надвисокі частоти

НЗВЧ — надзвичайно високі частоти

НЧ — низькі частоти

ОІЗЗ — основні ізолюючі засоби захисту

ПАС — попередження аварійних ситуацій

ПК — персональний комп'ютер

ППП — підвищення продуктивності праці

ПУЕ — Правила улаштування електроустановок

СБНУП — створення безпечних і нешкідливих умов праці

ССБП — система стандартів безпеки праці

СУОП — система управління охорони праці

СЧ — середні частоти

УВЧ — ультрависокі частоти

ЦНС — центральна нервова система

## **ЗМІСТ**

Передмова.....	8
<b>Тема 1. Виробниче середовище і його вплив на людину.</b>	
<b>Предмет і завдання дисципліни.....</b>	<b>11</b>
1.1. Предмет і завдання дисципліни.....	12
1.2. Поняття “виробниче середовище” і його вплив на людину.....	14
1.3. Психофізіологічні небезпечні та шкідливі фактори.....	18
<b>Тема 2. Умови праці на виробництві, їх класифікація і нормування.....</b>	<b>26</b>
2.1. Праця та її психофізіологічні особливості.....	26
2.2. Зміст поняття “умови праці”.....	27
2.3. Класифікація і нормування умов праці.....	29
<b>Тема 3. Виробнича шкідливість, методи захисту людей від її негативного впливу.....</b>	<b>31</b>
3.1. Небезпечні та шкідливі виробничі фактори.....	31
3.2. Мікроклімат виробничого середовища.....	34
3.3. Забруднення повітря виробничих приміщень.....	40
3.4. Освітлення виробничих приміщень.....	47
3.5. Інфрачервоне, ультрафіолетове і лазерне випромінювання та захист від них.....	53
3.6. Захист від шуму.....	57
3.7. Вплив вібрації на людський організм та захист від неї.....	65
3.8. Дія електромагнітних полів на людину та захист від них....	69
3.9. Охорона праці користувачів персональних комп'ютерів (ПК).....	75
<b>Тема 4. Аналіз і профілактика професійних захворювань та виробничого травматизму.....</b>	<b>84</b>
4.1. Поняття, причини і види виробничого травматизму....	85

4.2. Методи аналізу виробничого травматизму та профзахворювань.....	89
<b>Тема 5. Ергономічні проблеми охорони праці.....</b>	<b>93</b>
5.1. Основні цілі та завдання ергономіки.....	93
5.2. Ергономічні вимоги до організації місця праці.....	94
5.3. Ергономічні вимоги до режимів праці та відпочинку....	96
<b>Тема 6. Моделювання та прогнозування небезпечних ситуацій....</b>	<b>99</b>
6.1. Психологія безпеки праці в загальній проблемі психології.....	102
6.2. Особистість та її характеристика.....	106
6.3. Діяльність, її види та розуміння в безпеці праці.....	112
6.4. Предмет та основні завдання психології безпеки праці....	116
6.5. Методи дослідження психології безпеки праці.....	118
6.6. Використання психологічних факторів з метою підвищення безпеки праці. Теорії травматизму.....	120
6.7. Психологічні причини нещасних випадків і травматизму.....	123
<b>Тема 7. Чинники, які впливають на працездатність людини.....</b>	<b>132</b>
7.1. Інженерно-психологічні принципи професійного добору.....	132
7.2. Психологічні чинники небезпеки.....	136
7.3. Психофізіологічна діяльність людини.....	139
7.4. Чинники, які знижують працездатність.....	156
<b>Тема 8. Основи техніки безпеки.....</b>	<b>181</b>
8.1. Безпечність виробничого устаткування та виробничих процесів.....	181
8.2. Безпека під час експлуатації систем під тиском.....	185
8.3. Електробезпека.....	192
8.4. Пожежна безпека.....	253
<b>Тема 9. Правове і нормативне регулювання охорони праці.....</b>	<b>281</b>

9.1. Основні положення Закону України “Про охорону праці”.....	281
9.2. Принципи державної політики в галузі охорони праці.....	284
9.3. Законодавство про гарантії прав працівників на охорону праці.....	285
9.4. Охорона праці жінок, неповнолітніх та осіб зі зниженою працездатністю.....	290
9.5. Державне соціальне страхування від нещасного випадку на виробництві та професійного захворювання..	298
9.6. Відповідальність за порушення законодавства про охорону праці.....	304
9.7. Громадський контроль за дотриманням законодавства про охорону праці.....	306
<b>Тема 10. Державне управління охороною праці в Україні.....</b>	<b>314</b>
10.1. Органи державного управління охороною праці.....	314
10.2. Державні нормативні акти про охорону праці.....	322
10.3. Міжнародне співробітництво України у галузі охорони праці.....	326
<b>Тема 11. Організація охорони праці на виробництві.....</b>	<b>328</b>
11.1. Управління охороною праці та обов’язки роботодавця.....	328
11.2. Служба охорони праці на підприємстві.....	332
11.3. Комісія з питань охорони праці.....	339
11.4. Стимулювання охорони праці.....	342
11.5. Фінансування охорони праці.....	345
11.6. Нормативні акти, що діють у межах підприємства..	348
11.7. Навчання працівників з питань охорони праці.....	349
11.8. Інструктажі з питань охорони праці.....	352
11.9. Стажування (дублювання) та допуск працівників до роботи.....	355
<b>Тема 12. Економічні аспекти охорони праці.....</b>	<b>357</b>

12.1. Оцінка стану охорони праці на підприємствах, в організаціях та установах.....	357
12.2. Витрати на покращання умов і охорони праці.....	360
12.3. Методика оцінки соціальної та економічної ефективності заходів щодо покращання умов і охорони праці.....	363

<b>Тема 13. Долікарська медична допомога при захворюваннях, травмах та в умовах надзвичайних ситуацій.....</b>	<b>366</b>
13.1. Загальні поняття про долікарську медичну допомогу.....	366
13.2. Долікарська допомога при ураженні електрострумом.....	369
13.3. Долікарська допомога потерпілому. Способи штучного дихання.....	371
13.4. Долікарська допомога при пораненнях і кровотечах..	376
13.5. Долікарська допомога при ранах.....	384
13.6. Долікарська допомога при ушкодженні м'яких тканин, суглобів і кісток.....	387
13.7. Контузія.....	394
13.8. Долікарська допомога при переломах.....	395
13.9. Долікарська допомога при ядусі, утопленні, заваленні землею, при отруєнні.....	402
13.10. Долікарська допомога при укусах змій, комах, тварин.....	415
13.11. Долікарська допомога при опіках.....	416
13.12. Долікарська допомога при обмороженні.....	419
13.13. Долікарська допомога при шоку.....	420
13.14. Перша допомога при отруєнні СДОР.....	424
13.15. Тепловий і сонячний удари.....	426
13.16. Сторонне тіло вуха, носа, очей, дихальних шляхів, кишкового тракту.....	427
13.17. Критичні стани.....	428
Короткий термінологічний словничок.....	434
Список використаної та рекомендованої літератури.....	444
Додатки.....	448



## ПЕРЕДМОВА

“*Основи охорони праці*” – комплексна дисципліна, яка базується як на загальнонаукових (фізика, хімія, математика, медицина), так і на загальнотехнічних і спеціальних дисциплінах (опір матеріалів, електротехніка, технологія і обладнання виробництва тощо). Вона тісно пов’язана з навчальними дисциплінами “*Безпека життєдіяльності*”, “*Наукова організація праці*”, “*Ергономіка*”, “*Інженерна психологія*”, “*Технічна естетика*” та ін. Разом з названими дисциплінами “*Основи охорони праці*” покликані сприяти підвищенню продуктивності праці, збереженню здоров’я, зменшенню впливу несприятливих факторів, запобіганню професійним захворюванням, професійному травматизму, аваріям тощо.

Загальними цілями дисципліни “*Основи охорони праці*” є:

- *формування у майбутніх спеціалістів необхідного в їх професійній діяльності рівня знань та умінь, які б відповідали сучасним державним стандартам освіти;*
- *оволодіння студентами методами і засобами створення безпечних умов праці з урахуванням специфічних особливостей виробництв за профілем спеціальностей;*
- *вміння професійно орієнтуватися в питаннях організації виробничого процесу, що відповідає всім нормам і правилам безпеки.*

Методологічною основою курсу “*Основи охорони праці*” є науковий аналіз умов праці, технологічних процесів, виробничого обладнання, робочих місць, трудових операцій, організації виробництва, навколишнього середовища з метою виявлення шкідливих і небезпечних виробничих факторів, виникнення можливих аварійних ситуацій. На підставі такого аналізу розробляються заходи щодо усунення небезпечних і шкідливих виробничих факторів, створення здорових і безпечних умов праці.

Важливою складовою частиною охорони праці є законодавство та її нормативно-правова база. Цим питанням в посібнику присвячені теми 9, 10 і 11: “Правове і нормативне регулювання охорони праці”, “Державне управління охороною праці в Україні”, “Організація охорони праці на виробництві”.

Особливістю посібника є те, що у своєму змісті та структурі він не дублює матеріал, який висвітлюється в таких навчальних дисциплінах, як “*Безпека життєдіяльності*”, “*Цивільна оборона*”, “*Екологія*”. В той же час в ньому міститься тема “Економічні аспекти охорони праці”, в якій аналізуються питання оцінки стану охорони праці на підприємствах, в організаціях і установах, витрати на покращання умов охорони праці, економічної ефективності заходів щодо цього.

Широка комп’ютеризація виробничого і навчального процесів, повсякденного побуту вимагає дотримання певних норм і правил безпеки. Враховуючи це, до посібника включено відомості про охорону праці користувачів ПЕОМ.

Пропонований навчальний посібник написано відповідно до типової програми нормативної дисципліни “*Основи охорони праці*”, затвердженої Міністерством освіти і науки України, відповідає вимогам освітньо-професійної програми підготовки молодшого спеціаліста, бакалавра, спеціаліста і магістра напрямку 0501 “Економіка і підприємництво”, затвердженого Міністерством освіти і науки України (березень 2002 р.), адаптований до нової редакції Закону України “*Про охорону праці*”, зокрема до змін і доповнень, які були внесені в нього Законом України № 229-IV від 21 листопада 2002 р.

Отже, навчальний посібник розрахований перш за все на вивчення курсу студентами економічних спеціальностей, проте може бути використаний і при підготовці фахівців будь-якого профілю, особливо педагогічних та різних гуманітарних спеціальностей вищих закладів освіти України. Він також може бути корисним для широкого загалу інженерно-технічних працівників різних галузей господарювання. Деякі розділи посібника, що стосуються фахової підготовки та спеціалізації рівнів “спеціаліст” та “магістр”, можуть

бути використані для вивчення навчальної дисципліни “Охорона праці в галузі”.

Посібник написано з врахуванням як національних, так і міжнародних стандартів з охорони праці. Враховує напрацювання зарубіжних і вітчизняних спеціалістів з охорони праці, зокрема публікації Г. Г. Гогіташвілі, В. Ц. Жидецького, Є. П. Желібо, І. П. Пістунна, В. М. Лапіна, Л. П. Керба, С. П. Ткачука, М. О. Халімовського, В. В. Зацарного, П. М. Заверухи та ін.

Автори видання прагнули подати складні питання курсу на рівні потреб навчального процесу, доступно для неспеціалістів, широкого кола читачів. В книзі оптимально використано схеми, таблиці, рисунки, приклади, факти, шрифтові виділення та ін., що полегшує студентам засвоєння учбового матеріалу.

В кінці книги містяться список використаної та рекомендованої літератури, додатки з питань правового забезпечення і організації пожежної безпеки в Україні, надання долікарської допомоги потерпілим при нещасних випадках, а також перелік документації з охорони праці, що повинна знаходитись на підприємстві, в установі, організації незалежно від форми власності.

Будемо вдячні всім, хто висловить свої критичні зауваження і побажання щодо поліпшення змісту і структури навчального посібника.

## Тема 1

---

---

# ВИРОБНИЧЕ СЕРЕДОВИЩЕ І ЙОГО ВПЛИВ НА ЛЮДИНУ. ПРЕДМЕТ І ЗАВДАННЯ ДИСЦИПЛІНИ

---

---

Вихідною методологічною базою охорони праці як наукової дисципліни є концепція діяльності. *Діяльність – специфічна, при-таманна людині, форма активного ставлення до навколишнього світу. Будь-яка діяльність складається з мети, засобів, результату та власне процесу діяльності. Діяльність є реальною рушійною силою суспільного прогресу та запорукою існування суспільства.*

Аналіз суспільної практичної діяльності, що складається з численних форм людської активності, дає змогу зробити індуктивний висновок про потенційну небезпеку діяльності. Діяльність людини, супроводжувана потенційною небезпекою, може призводити до *травм, захворювань, погіршення самопочуття та інших наслідків.* Потенційність небезпеки полягає у прихованому, невиявленому характері, за певних, нерідко важко передбачуваних, умов.

**Небезпека** – *поняття стохастичне, випадкове, котре залежить від багатьох факторів. Вона може бути кількісно оцінена таким поняттям, як ризик.*

*Ризик* визначається як відношення кількості тих або інших небезпечних наслідків за певний час до можливої кількості подій, тобто це ймовірність реалізації потенційної небезпеки. Ризик смерті від дії різних небезпечних факторів на людину за рік становить: від автомобілів –  $2,5 \cdot 10^{-4}$ ; падіння –  $1,0 \cdot 10^{-4}$ ; пожежі –  $4,0 \cdot 10^{-5}$ ; повітряного транспорту –  $1,0 \cdot 10^{-5}$ ; електричного струму –  $6 \cdot 10^{-6}$ ;

блискавки –  $5,0 \cdot 10^{-6}$ . У деяких країнах введена в практику концепція допустимого ризику, рівень якого залежить від важкості наслідків. Для смертельних випадків він має значення  $10^{-6}$  на людину за рік.

**Небезпека** – це етап умов праці, коли людина з певним ступенем ймовірності підлягає дії небезпечних або шкідливих факторів.

**Безпека** – це стан умов праці, за якого з визначеною ймовірністю виключена небезпека, тобто можливість ушкодження здоров'я людини.

Безпека – головна мета охорони праці.

**Отже, охорона праці** – це засіб досягнення безпеки людини на виробництві шляхом усунення небезпечних і шкідливих факторів.

## **1.1. Предмет і завдання дисципліни**

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

Вперше ця дисципліна в учбовий процес була впроваджена у 1989 р. в Московському інституті залізничного транспорту. До 1966 р. вона викладалась у межах окремих спеціальних та інженерних дисциплін. І лише у 1966 р. охорона праці як самостійна спеціальна дисципліна офіційно увійшла в навчальні програми всіх інженерних спеціальностей, а всім технічним вищим закладам освіти було запропоновано створити кафедри охорони праці. З 1999 р. у всіх вищих закладах освіти України при підготовці фахівців відпо-відних освітньо-кваліфікаційних рівнів проводиться вивчення нормативних дисциплін “*Основи охорони праці*” та “*Охорона праці в галузі*”.

Основна мета навчальної дисципліни “*Основи охорони праці*” – формування системи теоретичних і прикладних знань з правових,

економічних і організаційних питань створення безпечних умов праці, захисту людини на виробництві.

Виходячи із зазначеної мети, завданням дисципліни є вивчення:

- впливу виробничого середовища на людину;
- методів аналізу і оцінювання стану охорони праці на підприємстві;
- організаційних та економічних аспектів охорони праці;
- правової і нормативної бази охорони праці в Україні.

Предметом дисципліни є захист життя і здоров'я людини на виробництві.

Основний зміст дисципліни розкривається в темах:

1. Виробниче середовище і його вплив на людину. Предмет і завдання дисципліни.
2. Умови праці на виробництві, їх класифікація і нормування.
3. Виробнича шкідливість, методи захисту людини від її негативного впливу.
4. Аналіз і профілактика профзахворювання та виробничого травматизму.
5. Основи техніки безпеки.
6. Правове і нормативне регулювання охорони праці.
7. Державне управління охороною праці в Україні.
8. Організація охорони праці на виробництві.
9. Економічні аспекти охорони праці.

Питанням безпеки праці певне місце відводиться у загально-технічних і спеціальних дисциплінах. Однак з такими загальними питаннями охорони праці, як система законодавчих і нормативних актів, соціально-економічні, організаційно-технічні, санітарно-гігієнічні і лікувально-профілактичні заходи студент знайомиться лише під час вивчення самостійної дисципліни "*Основи охорони праці*". В умовах адміністративно-командної економіки робота з охорони праці на підприємствах базувалася на підставі діючих положень, наказів галузевих міністерств, рішень профспілкових органів, приписів органів Держнагляду.

Робота активізувалася після аварій і нещасних випадків, а потім затихала до наступного випадку. На підприємствах була впроваджена система управління охороною праці. Однак функціонування системи забезпечувалося доти, доки цього вимагали вищі органи та технічні інспектори праці профспілок. Як тільки був послаблений контроль з боку міністерств, фактично припинилося функціонування і вдосконалення системи. Колишня система значною мірою була побудована на лозунгових ефектах, бюрократичній звітності, не мала правових та економічних механізмів управління охороною праці.

За переходу до ринку докорінно змінюється мотивація діяльності з охорони праці. Основним обов'язком роботодавця стає створення такої організації виробництва, за якої досягатиметься найбільший прибуток. Кожний нещасний випадок на виробництві означатиме для підприємства серйозну моральну й економічну втрату. Достатньо нагадати, що в Україні щорічно тільки на виробництві травмується 50 тис. чол. (з них 1,5 тис. чол. — смертельно), отримують професійні захворювання.

Не менш важливим завданням є забезпечення високої якості продукції або послуг, їх конкурентоспроможності. Закон захищає споживача від недоброякісної продукції, а якість праці і якість продукції прямо залежать від якості умов праці, від санітарно-гігієнічного та ергономічного комфорту на виробничому місці.

Отже, забезпечення здорових, безпечних і високопродуктивних умов праці є важливим фактором існування підприємства в умовах ринкової конкуренції. Роботодавець повинен створювати безпечні умови праці, забезпечувати сприятливий морально-психологічний клімат у трудовому колективі, що сприяє підвищенню продуктивності праці і поліпшенню якості продукції та послуг, здоров'ю працівників.

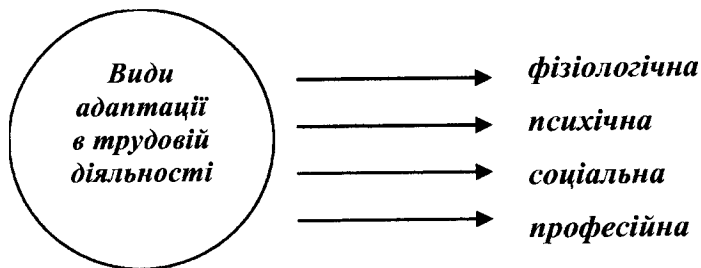
## **1.2. Поняття “виробниче середовище” і його вплив на людину**

Трудова діяльність людини відбувається в певному виробничому середовищі.

*Під виробничим середовищем розуміють сукупність технічних, економічних, соціально-психологічних, санітарно-гігієнічних та інших умов, в яких працівник виконує свої трудові функції.*

Якщо умови виробничого середовища є оптимальними, працівник може успішно виконувати свої трудові функції. Якщо ж вони змінюються, стають несприятливими, то він пристосовується до нового виробничого середовища, а також частково пристосовує до себе це середовище з метою співіснування та взаємодії.

*Процес пристосування людського організму та його органів до змін умов виробничого середовища називають **адаптацією**.*



Адаптація відіграє значну роль в охороні праці, в попередженні травмування, виникнення професійних захворювань, нещасних випадків у трудовому процесі.

**Фізіологічна адаптація** – це сукупність фізіологічних реакцій, які є в основі пристосування організму до змін умов виробничого середовища.

Фізіологічна адаптація в трудовій діяльності за сприятливих умов виробничого середовища та оптимальних навантажень веде до:

- підвищення стійкості та працездатності працівника;
- збільшення резервних можливостей працівника;
- зменшення професійних захворювань і травматизму на виробництві.



**УВАГА!** Коливання умов виробничого середовища, в яких відбувається фізіологічна адаптація, має певну межу, характерну для кожного організму. Якщо працівник потрапляє в умови, коли інтенсивність впливу чинників виробничого середовища переважає можливості його адаптації, настають зміни фізіологічних систем, захворювання організму.

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

Психічна адаптація в процесі праці залежить від психічних властивостей працівника, його психічного стану, психологічних реакцій на стреси, що виникають на роботі, кваліфікації та культури людини, особливостей професійної діяльності, конкретних умов праці тощо. Такі властивості, як загальмування мислення та низька швидкість переробки інформації, обмежений діапазон сприйняття, порушення функції пам'яті, гальмують адаптацію працівника; висока рухливість нервових процесів, навпаки, її підвищує.

**Соціальна адаптація** — це пристосування працюючої людини до системи відносин у трудовому колективі з його нормами, правилами, традиціями, ціннісними орієнтаціями.

В процесі соціальної адаптації працівник поступово отримує різнобічну інформацію про колектив, де він працює, про систему ділових та особистих взаємовідносин.

Нездатність працівника до соціальної адаптації може супроводжуватися підвищенням рівня стресу на роботі, негативно позначитися на його поведінці; призвести до міжособистісних конфліктів, нещасних випадків.

За несприятливого протікання соціальної адаптації підвищується рівень стресу на роботі, наслідки якого позначаються на по-

ведінці працівника та можуть призвести до міжособових конфліктів, нещасних випадків.

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

Професійна адаптація виражається у розвитку стійкого позитивного ставлення працівника до своєї професії, певного рівня оволодіння ним специфічними навичками та вміннями, у формуванні необхідних для якісного виконання роботи властивостей. Професійна адаптація визначається необхідним мінімумом знань та навичок, яких працівник набув під час одержання спеціальності, ступенем відповідальності, практичності, діловитості тощо.

**УВАГА!** Адаптація до виробничого середовища – коли досягається підвищена стійкість та працездатність організму, оптимальність відповідності особистості до оточуючого середовища в процесі праці, пристосування до системи відносин у колективі, до умов праці і технологічного процесу, режиму праці і відпочинку.

Оцінка відповідності праці психофізіологічним можливостям організму працівника та оцінка ступеня потенційної небезпеки психофізіологічних чинників для нього повинна здійснюватися з наявності кількісної характеристики небезпечних та шкідливих виробничих чинників і еталону порівнянь, визначених як небезпечний рівень чинників.

Основним документом, що визначає цей рівень, є “Гігієнічна класифікація за показниками шкідливості та небезпечності факторів виробничого середовища, важкості та напруженості трудового процесу”, затверджена Міністерством охорони здоров'я України 31 грудня 1997 р. № 382.

### **1.3. Психофізіологічні небезпечні та шкідливі фактори**

До небезпечних та шкідливих психофізіологічних факторів належать:

- *фізичні перевантаження (статичні, динамічні, гіподинамічні);*
- *нервово-психічні перевантаження ( розумове, зорове, емоційне).*

Так, наприклад, праця *економістів, фінансистів, працівників банківських установ, бухгалтерів* та інших працівників невиробничої сфери характеризується:

- ↳ *тривалою багатогодинною (8 год і більше) працею в одноманітному напруженні;*
- ↳ *малою руховою активністю за значних локальних динамічних навантажень.*

У працівників, які виконують роботу сидячи, м'язи перебувають довгий час у скороченому стані, не розслаблюються, що погіршує кровообіг. В результаті виникають больові відчуття в руках, шиї, верхній частині ніг, спині та плечових суглобах.

Внаслідок динамічного навантаження на кістково-м'язовий апарат кистей рук виникають:

- *больові відчуття різної сили в суглобах та м'язах кистей рук;*
- *оніміння та уповільнена рухливість пальців;*
- *судоми м'язів кисті;*
- *ниючий біль в ділянці зап'ястя.*

Своєю чергою, локальні м'язові перенапруження, хронічні розтягнення м'язів травматичного характеру можуть викликати професійні захворювання: *дисоціативні моторні розлади, захворювання периферійної нервової та кістково-м'язової систем.* Ці захворюван-

ня увійшли до “Переліку професійних захворювань”, затвердженого постановою Кабінету Міністрів України від 8 листопада 2000 р. №1662.

За даними наукових досліджень, робота “сидячи” призводить до зниження м’язової активності – *гіподинамії*. За браком рухів відбувається зниження споживання кисню тканинами організму, сповільнюється обмін речовин. Це сприяє розвитку атеросклерозу, ожиріння, може стати причиною дистрофії міокарда, хронічного головного болю, запаморочення, безсоння, роздратування. Помірними гімнастичними вправами можна викликати активізацію обміну речовин в організмі, посилити виділення отруйних продуктів життєдіяльності.

Як правило, трудова діяльність працівників невикробничої сфери пов’язана з використанням великих обсягів інформації, зі застосуванням комп’ютеризованих робочих місць, з частим прийняттям відповідальних рішень в умовах дефіциту часу, безпосереднім контактом із людьми різних типів темпераменту тощо. Це зумовлює високий рівень нервово-психічного перевантаження, знижує функціональну активність центральної нервової системи, призводить до розладів у її діяльності, розвитку втоми, перевтоми, стресу.

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

***Втома** – це сукупність тимчасових змін у фізіологічному та психологічному стані людини, які з’являються внаслідок напруженої тривалої праці і призводять до погіршення її кількісних і якісних показників, нещасних випадків.*

### **Психічними показниками розвитку втоми є:**

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

Залежно від глибини функціональних змін у різних фізіологічних системах, відділах центральної нервової системи тощо втома може бути фізичною або розумовою. Її характер залежить від трудової діяльності.

Спеціалістами доведено, що після розумової праці відновлювальні процеси відбуваються повільніше, ніж після фізичної праці.

Несприятливі порушення в організмі працівника часто не ліквідуються повністю, а акумулюються, переходячи в хронічну втому або перевтому та різні захворювання.

Найбільш поширеними захворюваннями працівників розумової праці є *неврози, гіпертонії, атеросклерози, виразкові хвороби, інфаркти та інсульты*.

Внаслідок накладення втоми виникає перевтома.

**Перевтома** — це сукупність стійких несприятливих для здоров'я працівників функціональних зрушень в організмі, які виникають внаслідок накопичення втоми.

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

Разом з тим виробнича втома, як наслідок впливу на організм працівника трудових навантажень і умов виробничого середовища, відіграє в першу чергу захисну роль і стимулює відновлювальні процеси.

Тому заходи із запобігання втоми в жодному разі не мають за мету ліквідувати це явище.

Вони спрямовуються на:

- ⊙ віддалення в часі розвитку втоми;
- ⊙ недопущення глибоких стадій втоми і перевтоми працівників;
- ⊙ прискорення відновлення сил і працездатності.

Боротьба з втомою, в першу чергу, зводиться до покращання санітарно-гігієнічних умов виробничого середовища (ліквідація забруднення повітря, шуму, вібрації, нормалізація мікроклімату, раціональне освітлення тощо).

Втому працівників можна подолати завдяки:

- ↗ професійному відбору;
- ↗ організації робочого місця;
- ↗ правильному робочому розташуванню;
- ↗ правильному ритму роботи;
- ↗ раціоналізації трудового процесу;
- ↗ використанню емоційних стимулів, впровадженню раціональних режимів праці і відпочинку тощо.

Методи профілактики втоми працівників:

- засоби зменшення гіподинамії;
- засоби підсилення мозкового кровообігу;
- засоби оптимізації розумової діяльності;
- засоби відновлення стану зорового та опорно-рухового апарату.

До психофізіологічних небезпечних та шкідливих факторів, що впливають на безпеку праці, спеціалісти відносять стрес. Як правило, він виникає внаслідок тривалих психоемоційних перевантажень та небезпечних виробничих чинників.

*Під **стресом** (англ. stress – тиснення, натискання, напруження) розуміють стан психічної напруженості, викликаний небезпеками, що виникають у людини під час вирішення важливої для неї задачі.*

Зауважимо, що термін “стрес” часто застосовується не тільки в охороні праці, а й у повсякденному житті.

Стрес характеризують як захисне явище, як вісник захворювання, як причину порушень низки життєво важливих психофізіологічних функцій. Стрес виявляється як необхідна і корисна реакція організму на різке збільшення загального зовнішнього навантаження. Він характеризується зростанням біоелектричної активності мозку, підвищенням частоти серцебиття, ростом потоку крові, розширенням кровоносних судин, збільшенням вмісту лейкоцитів у крові, тобто цілою низкою фізіологічних змін в організмі, що сприяють підвищенню його енергетичних можливостей, успішності виконання складних і небезпечних дій. Ось чому стрес є не тільки доцільною захисною реакцією людського організму, але й механізмом, який сприяє успіху трудової діяльності в умовах перешкод, труднощів і небезпек.

### **УВАГА!**

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

Особливо небезпечним є стрес в трудовій діяльності. Робота економістів, фінансистів, банківських службовців, менеджерів, працівників державних контрольно-ревізійних та податкових служб пов'язана з впливом на них негативно діючих стресорів, таких як:

- *інтенсивність праці;*
- *зростання потоку інформації, яку необхідно опрацювати й використовувати у повсякденній практиці;*
- *дефіцит часу;*
- *відповідальність за прийняття рішень;*
- *гіподинамія;*
- *різні зовнішні впливи (шум, забруднення, випромінювання тощо);*
- *монотонність праці;*
- *порушення стереотипної системи праці (поломки техніки тощо).*

Стресові впливи можуть стати причиною виникнення фізіологічних і психологічних змін, що призводять до небезпечних ситуацій та нещасних випадків. Фізіологічні порушення можуть супроводжуватися розладами нервової та серцево-судинної систем, шлунково-кишкового тракту та ін. Щодо психологічних розладів, то до



них відносять *агресивність, фрустрацію, нервозність, роздратування, тривоги, нерішучість, швидкий розвиток втоми тощо.*

Стрес є причиною багатьох психосоматичних захворювань: психозів, неврозів, захворювань судин мозку, серцево-судинних захворювань та інфаркту міокарда, гіпертонічної хвороби, виразково-дистрофічних уражень шлунково-кишкового тракту, нейроциркуляторної дистонії, зниження імунітету, онкологічних захворювань. Крім того, стрес впливає на статеві функції, генетичний апарат клітин, призводячи до вроджених порушень розвитку дітей тощо. Вчені висловлюють припущення про існування зв'язку між стресовими навантаженнями та спонтанним абортотом.

Згубна дія стресу також виявляється у *зростанні алкоголізму та наркоманії, підвищенні рівня травматизму, збільшенні кількості інвалідів та випадків самогубств.* На сучасному етапі сильним стресом, який впливає на стан працівника та можливість небезпечних ситуацій, є *моббінг.*

*Моббінг* — це *“війна” на робочому місці, яка призводить до виникнення у працівників стресового стану.*

Як правило, працівники реагують на моббінг фізіологічними (виразка шлунку, серцево-судинні та онкологічні захворювання тощо) та психічними розладами, а інколи він призводить до травмування й самогубства.

Причини появи моббінгу:

- *процес постійної модернізації, раціоналізації виробництва, який вимагає концентрації сил і уваги в процесі праці, що зумовлює високу продуктивність праці і, як наслідок, соціальну незахищеність працівника;*
- *страх втратити робоче місце;*
- *психологічний терор, зумовлений заздрістю, марнославством і, як наслідок, створенням інтриг, пліток, фізичного впливу;*
- *нудьга на роботі, коли процес праці не вимагає творчих зусиль.*

Моббінг і його наслідки настільки широко розповсюдились, що стали світовою проблемою кінця ХХ — початку ХХІ ст. Спеціалісти

пропонують вважати моббінг психосоціальним нещасним випадком на робочому місці.

Для подолання стресу рекомендують застосовувати вправи з психотерапії, фізичних, водно-повітряних процедур, масажі, адекватне харчування, прийняття вітамінів та мінеральних речовин, медитацію, аутогенне тренування, релаксуючу музику та вправи тощо.

## Тема 2

---

---

# УМОВИ ПРАЦІ НА ВИРОБНИЦТВІ, ЇХ КЛАСИФІКАЦІЯ І НОРМУВАННЯ

---

---

### 2.1. Праця та її психофізіологічні особливості

*Під працею зазвичай розуміють процес усвідомленого впливу людини на предмет праці із використанням необхідних засобів технології й організації з метою надання йому якостей, що задовольняють ті чи інші потреби.*

*Предмет праці* – речовини природного предмета, на який вже здійснено вплив праці, або об'єкт надання послуг, на які спрямована трудова діяльність працівника з метою надання їм нових якостей, що корисні людині.

☉ *Засоби праці* – це те, за допомогою чого працівник впливає на предмет праці і що створює йому необхідні умови для праці.

☉ *Технологія діяльності* – спосіб впливу на предмет праці, цілеспрямована діяльність, яка передбачає наявність знань і вміння з тієї чи іншої роботи.

☉ *Організація праці* – певний порядок побудування та здійснення трудового процесу, який складається з системи взаємодії працівника з предметами та знаряддями праці і виробничої взаємодії людей.

*Отже, праця є одним із видів багатобічної людської діяльності, функціональним процесом, в якому використовуються фізіо-*

логічні та найхарактерніші якості працівника. У процесі праці витрачається людська енергія (нервова, м'язова), активізуються усі психічні функції працівника (сприйняття, пам'ять, відчуття, мислення, уява, вольові якості, уважність, зосередженість, зацікавленість, напруження, задоволення, стомлення тощо).

У процесі праці людина: сприймає і переробляє інформацію, у тому числі інформацію про наявність шкідливих і небезпечних чинників на робочому місці; приймає і реалізує рішення, осмислює різні варіанти дій; використовує засвоєні знання, навички і вміння; аналізує відповідність умов, знарядь та предметів праці існуючим правилам, нормам; прогнозує можливі ситуації; оптимально мобілізує свої резервні можливості; концентрує вольові зусилля на досягненні поставленої мети і в цілях підвищення безпеки праці.

Зазначимо також, що у процесі праці реалізується комунікативна функція психіки. Вона виявляється у спілкуванні працівників і є основою міжособистісних відносин, способом організації спільної діяльності та методом пізнання людини людиною. В ній враховуються індивідуальні властивості особистості, які проявляються у відмінностях поведінки людей у тих чи інших небезпечних ситуаціях.

*Отже, можна зробити висновок, що **праця** — це сукупність фізіологічних та психічних процесів, які спонукають, програмують і регулюють діяльність людини.*

## 2.2. Зміст поняття “умови праці”

Щотижня працююча доросла людина проводить на виробництві, від 40 годин — майже четверту частину свого тижневого бюджету часу. Щоб вона могла працювати не перевтомлюючись та зберігаючи своє здоров'я, роботодавець зобов'язаний створити на її робочому місці умови, які б відповідали встановленим загальним нормам гігієни праці та виробничої санітарії.

*Під умовами праці розуміють сукупність взаємопов'язаних елементів виробничої сфери, які впливають на функціональний стан людини, ставлення до праці та її ефективність.*

На умови праці безпосередньо впливають:

- ☉ *речові елементи продуктивних сил – засоби праці і перш за все знаряддя, предмети праці і способи їх обробки;*
- ☉ *виробничі, в тому числі трудові відносини, характер і зміст праці;*
- ☉ *використання техніки і організація виробництва;*
- ☉ *режим робочого часу і відпочинку;*
- ☉ *підвищення кваліфікації, медичне і побутове обслуговування тощо.*

Умови праці складаються з великої кількості різних елементів, які класифікуються залежно від спрямованості і характеру їх впливу на працівника, від конкретної форми прояву того чи іншого елемента. Всі елементи умов праці можна класифікувати на такі чотири групи:

- ⇒ *санітарно-гігієнічні;*
- ⇒ *психофізіологічні;*
- ⇒ *соціально-психологічні;*
- ⇒ *естетичні.*

До *санітарно-гігієнічних* належать мікроклімат, температура, освітлення, вібрація, випромінювання, електромагнітні поля та інші елементи, які складають в робочій зоні зовнішнє середовище, яке формується під впливом технології виробництва.

*Психофізіологічні елементи* – фізичне навантаження, нервово-психологічне навантаження та інші, зумовлені самим процесом праці.

До *естетичних елементів* умов праці відносяться елементи, які впливають на естетичне ставлення працівника до процесу

виробництва і праці, до знарядь праці, до виробничого інте-р'єру.

Соціально-психологічні елементи умов праці включаютьпси-хологічний клімат, у якому проходить процес праці, а також шляхи поліпшення умов праці безпосередньо на робочих місцях.

### 2.3. Класифікація і нормування умов праці

Відповідно до “Гігієнічної класифікації праці за показниками шкідливості та небезпечності чинників виробничого середовища, важкості та напруженості трудового процесу” (розроблена і затверджена наказом Міністерства охорони здоров'я України від 31.12.1997 р. №382), умови праці поділяються на 4 класи:

- 1 клас – *оптимальні умови праці;*
- 2 клас – *допустимі умови праці;*
- 3 клас – *шкідливі умови праці поділяються на 4 ступені;*
- 4 клас – *небезпечні (екстремальні).*

Всі роботи за ступенем важкості поділяються на категорії:

- ☞ **категорія I – *легкі фізичні роботи.*** До них належать три види діяльності з енерговитратами до 150 ккал/год (174 Вт). Крім того, легкі фізичні роботи поділяються на категорію Ia і Ib. Ia – роботи сидячи з енерговитратами до 120 ккал/год (139 Вт), Ib – роботи сидячи, стоячи або пов'язані з ходою з деяким фізичним напруженням, з енерговитратами до 150 ккал/год (140-174 Вт);
- ☞ **категорія II – *фізичні роботи середньої важкості*** з енерговитратами в межах 151 – 250 ккал/год (290 Вт). Їх поділяють на категорії IIa і IIб. IIa – роботи з постійною ходою, переміщенням дрібних (до 1 кг) виробів або предметів у положенні сидячи або стоячи, які вимагають певного фізичного напруження, енерговитратами від 151 до 200 ккал/год;

Пб – роботи, пов'язані з ходою, переміщенням і перенесенням вантажів до 10 кг, які супроводжуються помірним фізичним напруженням, із затратами енергії від 201 до 250 ккал/год (233-290 Вт);

☞ категорія Пв – **важкі фізичні роботи**. До них належать види діяльності з затратами енергії понад 250 ккал/год (більше 290 Вт), а також роботи, пов'язані з постійними пересуваннями, переміщенням і перенесенням значних (понад 10 кг) вантажів, і які вимагають великих фізичних зусиль.

## Тема 3

---

---

# ВИРОБНИЧА ШКІДЛИВІСТЬ, МЕТОДИ ЗАХИСТУ ЛЮДЕЙ ВІД ЇЇ НЕГАТИВНОГО ВПЛИВУ

---

---

### 3.1. Небезпечні та шкідливі виробничі фактори

Небезпечні і шкідливі виробничі фактори можуть бути класифіковані за низкою ознак. Основною ознакою є характер взаємодії з людиною. Зазначені фактори з точки зору дії на людину поділяються на *активні*, *пасивно-активні* і *пасивні*.

До **активних факторів** належать фактори, що містять в собі енергетичний ресурс. За *видом енергії* ця група факторів поділяється на такі підгрупи:

- *механічні фактори, що характеризуються кінетичною та потенційною енергією і механічним впливом на людину;*
- *термічні фактори, що характеризуються тепловою енергією та аномальною температурою;*
- *електричні фактори;*
- *електромагнітні фактори;*
- *хімічні фактори;*
- *біологічні фактори.*



До **пасивно-активних** належать фактори, які активізуються за рахунок енергії, носієм котрої є людина (гострі нерухомі елементи, нерівні або з малим тертям поверхні, по яких пересувається людина та машина в процесі діяльності, ухили та підйоми).

До **пасивних** належать фактори, що діють опосередковано, по-біжно (корозія, накип, недостатня міцність конструкцій, підвищене навантаження на обладнання). Проявами цих факторів є руйнування, вибухи та інші види аварій.

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

За **наслідками** розрізняють фактори, котрі викликають *втому людини* (нервово-психічне та фізичне перевантаження), *захворювання* (загальні та професійні), *травматизм, аварії, пожежі*.

За **збитком** розрізняють фактори, котрі завдають *соціальний збиток* (погіршують здоров'я, знижують тривалість життя, перешкоджають гармонійному розвитку особи тощо) та *економічний збиток* (зниження продуктивності праці, невиходи на роботу, оплата листків тимчасової непрацездатності).

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

**УВАГА!** *Небезпечні та шкідливі фактори характеризуються потенціалом, якістю, часом існування або дії на людину, ймовірністю появи, розмірами зони дії.*

Потенціалом визначається виробничий фактор з кількісного боку. Наприклад, рівень шуму, сила електричного струму, концентрація газів у повітрі, дисперсність пилу. Якість фактора відбиває його специфічні особливості, які впливають на організм людини. Це, наприклад, частотний спектр шуму, дисперсність пилу, рід електричного струму. Простір, де постійно діють або періодично

виникають небезпечні й шкідливі фактори, які можуть діяти на людину, називають *небезпечною зоною*.

*Небезпечні зони можуть бути постійними або тимчасовими. Вони характеризуються геометричними розмірами, а змінні зони — ще і ймовірністю виникнення. Небезпечні зони можуть бути локальними і розгорнутими. Локальною називається зона, розміри якої сумірні з розмірами людини. Розгорнутою називається зона, що суттєво перевищує розміри людини.*

Важливим поняттям в охороні праці є поняття про *небезпечну ситуацію*. Умови, за яких складається можливість дії на людину шкідливих і небезпечних факторів, визначають небезпечну ситуацію (небезпечний момент). Небезпечна ситуація пов'язана з просторовим і часовим суміщенням людини і небезпечної зони. Для характеристики небезпечних моментів і небезпечних ситуацій вводяться часовий та ймовірнісний параметри.

*Часовий параметр* — це можливий або фактичний час існування небезпечної ситуації.

На виникнення нещасних випадків, крім наявності на робочому місці небезпечних або шкідливих факторів, впливає можливість виникнення *екстремальної небезпечної ситуації*, пов'язаної з порушенням ритму праці. Більшість нещасних випадків виникає не за стабільного виробничого процесу, а за порушень нормального ритму праці. Ступінь фізіологічних і психологічних змін у людини в екстремальній ситуації залежить від зовнішніх умов, характеру небезпечного фактора, нервово-психологічного й емоційного стану робітника.

*Екстремальна дія* — раптова шкідлива дія техногенних факторів, які загрожують життю і здоров'ю працівників.

Небезпечні і шкідливі виробничі фактори на підприємствах виникають за порушення вимог охорони праці у виробничих приміщеннях. Наприклад, у приміщеннях АТС, телеграфів утворюється інтенсивний шум, котрий негативно впливає на органи слуху, на нервову систему, викликає головний біль, запаморочення та безсон-

ня, змінює кров'яний тиск, знижує працездатність та збільшує кількість помилок під час роботи. Шум послаблює увагу та може стати причиною виробничого травматизму.

*Травми* на виробництві виникають за несправності огорожень рухомих частин обладнання, систем блокування, сигналізації, порушення правил і норм охорони праці.

*Фізичні навантаження* пов'язані з відсутністю механізації та автоматизації технологічних процесів і з виконанням робіт вручну.

*Нервово-психічні навантаження* спричинює переробка великої кількості інформації, і стосуються вони операторів пультів управління за порушення режиму праці й відпочинку. Перелічені шкідливі фактори можуть викликати у працюючих такі професійні хвороби, як *пиллові бронхіти, пневмоконіози, вібраційну хворобу, захворювання нервової системи* та ін. Крім того, несприятливе виробниче середовище може впливати на здоров'я майбутніх поколінь людей.

*Оздоровчі заходи* повинні бути спрямовані на боротьбу з підвищеною запиленістю і загазованістю повітря, вібрацією, шумом, на нормалізацію мікроклімату і фізичних навантажень, усунення інших небезпечних і шкідливих виробничих факторів.

## **3.2. Мікроклімат виробничого середовища**

Під час виконання трудових обов'язків на людський організм, на інтенсивність витрат енергії впливають не лише зміст і характер праці та її інтенсивність, а й навколишнє повітряне середовище, зокрема параметри *мікроклімату* (метеорологічних умов).

*Мікрокліматом* називають стан повітря в робочій зоні або в зоні обслуговування та на постійних робочих місцях.



Параметри  
мікроклімату  
виробничих  
приміщень

температура повітря;

відносна вологість  
повітря, %;

рухливість повітря, м/с;

теплове випромінювання,  
Вт/м<sup>3</sup>.

Всі ці параметри нормуються залежно:

- \* від теплових характеристик виробничого приміщення;
- \* від категорії робіт за важкістю; періоду року (холодний, теплий).

Розрізняють оптимальні (комфортні) і допустимі мікрокліматичні умови (табл. 3.1).

Таблиця 3.1

**Оптимальні та допустимі норми температури, відносної вологості та швидкості руху повітря в робочій зоні виробничих приміщень**

Таблиця 3.1А

Період року	Категорія робіт	Температура, °С				
		оптимальна	допустима			
			верхня межа		нижня межа	
			на робочих місцях			
			постійних	непостійних	постійних	непостійних
Холодний	Легка – Іа	22-24	25	26	21	18
	Легка – Іб	21-23	24	25	20	17
	Середньої важкості - Іа	18-20	23	24	17	15
	Середньої важкості-Іб	17-19	21	23	15	13
	Важка – ІІІ	16-18	10	20	13	12
Теплий	Легка -Іа	23-25	28	30	22	20
	Легка -Іб	22-24	28	30	21	19
	Середньої важкості-Іа	21-23	27	29	18	17
	Середньої важкості - Іб	20-22	27	29	16	15
	Важка – ІІІ	18-20	26	28	15	13

Таблиця 3.1Б

Період року	Категорія робіт	Відносна вологість, %		Швидкість руху повітря, м/с	
		оптимальна	допустима на робочих місцях постійних і непостійних, не більше ніж	оптимальна, не більше ніж	допустима на робочих місцях постійних і непостійних
Холодний	Легка – Іа	40-60	75	0,1	не більше ніж 0Д
	Легка – Іб	40-60	75	0,1	не більше ніж 0,2
	Середньої важкості – Іа	40-60	75	0,2	не більше ніж 0,3
	Середньої важкості – ІІ	40-60	75	0,2	не більше ніж 0,4
	Важка – ІІІ	40-60	75	0,3	не більше ніж 0,5
Теплий	Легка -Іа	40-60	55 (28 °С)	0.1	0,1-0,2
	Легка -Іб	40-60	60 (27 °С)	0.2	0.1-0,3
	Середньої важкості – Іа	40-60	65 (26 °С)	0,3	0,2-0.4
	Середньої важкості – ІІб	40-60	70 (25 °С)	0,3	0.2-0,5
	Важка – ІІІ	40-60	75 (24 °С)	0,4	0,2-0,6

**Оптимальні мікрокліматичні умови** – умови, які за тривалого і систематичного впливу на людину забезпечують найвищу працездатність і хороше самопочуття.

**Допустимі мікрокліматичні умови** – умови, які за тривалого і систематичного впливу на людину можуть викликати напружену роботу механізму терморегуляції, що не виходять за

*межі фізіологічних можливостей організму людини, а також не призводять до дискомфортного відчуття.*

*Температура повітря* визначає характер теплообміну тіла людини з оточуючим середовищем. Здатність людського організму підтримувати постійну температуру в межах  $+36,7^{\circ}\text{C}$  зумовлена його терморегулятивною діяльністю.

За температури навколишнього повітря понад  $+38^{\circ}\text{C}$  з'являється загальна втома, знижується продуктивність праці, погіршується розумова діяльність, послаблюється опір організму до захворювань. Під час виконання важкої фізичної роботи у приміщенні з температурою понад  $+30^{\circ}\text{C}$  людина протягом зміни втрачає 10-12 літрів вологи, що становить 10 % маси тіла людини і є небезпечним, оскільки з потом виділяються вітаміни, настає дегідратація — зневоднення. Плазма крові втрачає здатність утримувати воду. Тому рекомендують пити підсолену воду.

За зниженої температури звужуються судини м'язів та шкіри. Шкіра втрачає чутливість, біліють пальці, виникають судинні розлади капілярів та дрібних артерій, виникає припухлість, шкіра синіє та свербить. Зниження температури тіла до  $+35^{\circ}\text{C}$  викликає больові відчуття, за температури  $+27^{\circ}\text{C}$  настає втрата свідомості, за температури охолодженого тіла нижче  $+27^{\circ}\text{C}$  настає смерть.

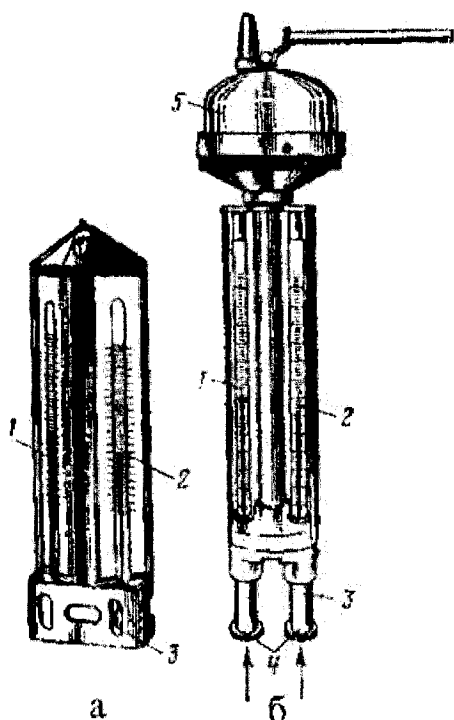
Порушення теплового балансу призводить до підвищення температури тіла, а у важких випадках може настати тепловий удар. Існують нормовані оптимальні та допустимі норми температури, відносної вологості та швидкості руху повітря, встановлені залежно від категорії важкості робіт, періоду року.

*Холодним періодом року* вважається період, коли середньодобова температура на відкритому повітрі нижча за  $+10^{\circ}\text{C}$ .

*Теплим періодом року* вважається період, коли середньодобова температура зовні приміщення становить  $+10^{\circ}\text{C}$  і вище.

Для визначення температури у виробничих приміщеннях використовуються звичайні ртутні і спиртові термометри, термопари або термоанемометри. Найчастіше температуру повітря в робочій зоні визначають за сухим термометром психрометра (рис. 3.1). Для

більш точного визначення фактичної температури повітря в приміщенні, де є значні джерела променистого тепла, використовують подвійний термометр. Один з них має загорнений термобалон, реагує на променисте тепло і мало реагує на конвективне. А другий містить посріблений термобалон, віддзеркалює променисте тепло і реагує на конвективне.



**Рис. 3.1. Психрометри:**

- а* – стаціонарний; *б* – аспіраційний;  
 1, 2 – сухий і мокрий термометри;  
 3 – резервуар з водою; 4 – трубки для  
 просмоктуваного повітря;  
 5 – вентилятор з пружним заведенням

Фактична температура повітря  $t$  за допомогою подвійного термометра розраховується за формулою:

$$t = t_c - K(t_r - t_c), \text{ } ^\circ\text{C}, \quad (3.1)$$

де:  $t_c$  – покази термометра з коефіцієнтним термобалонем,  $^\circ\text{C}$ ;  $t_r$  – покази термометра з загорненим термобалонем,  $^\circ\text{C}$ ;  $K$  – константа приладу (наводиться в паспорті або в інструкції до приладу).

*Відносна вологість повітря* впливає на теплообмін організму, визначає теплові відчуття людини. У повітрі завжди є водяна пара, і чим вищий ступінь насичення повітря вологою, тим менше її може випаруватися з поверхні тіла. Випаровування вологи практично не відбувається за відносної вологості понад 80%. Висока відносна вологість за низьких температур погано впливає на терморегуляцію організму, може викли-

кати його переохолодження. Оптимальна відносна вологість — 30 — 60% за температури 18 — 20°C.

**Відносна вологість** — це відношення абсолютної вологості до максимальної за певної температури.

**Максимальна вологість** — гранична кількість водяної пари, що насичує повітря за певної температури.

**Абсолютна вологість** — кількість водяної пари, що знаходиться в 1 м<sup>3</sup> повітря, виражена в грамах.

Чим вища температура, тим нижча максимальна вологість.

Відносна вологість вимірюється психрометрами Августа, Асмана, гігрометрами, гігрографами.

Психрометр Августа складається з сухого та вологого термометрів. Знаючи різницю температур сухого та вологого термометрів, за психрометричними таблицями визначають відносну вологість.

**Швидкість руху повітря** — один з факторів, що характеризує мікроклімат виробничих приміщень. Щоб уникнути протягів, швидкість руху повітря повинна бути в таких межах: 0,1 — 0,5 м/с при загальній вентиляції; 0,7 — 2,0 м/с — за місцевої вентиляції.

Швидкість руху повітря вимірюється анемометрами крильчастими СО -3 для вимірювання швидкості руху повітря в межах 0,2 — 10 м/с та чашковим анемометром МВ -13 — за швидкості руху повітря 1 — 20 м/с (рис. 3.2).

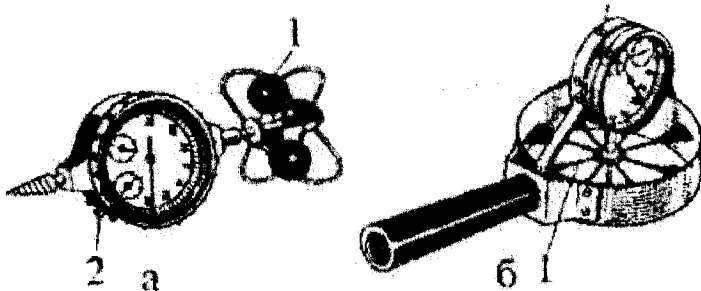


Рис. 3.2. Анемометри: а — чашковий; б — крильчастий:  
1 — крильчатка; 2 — перемикач пуску та зупинки



*Склад повітря.* У складі атмосферного повітря міститься 78% азоту, 21% кисню, 0,03% вуглекислого газу, вуглецю, озону тощо. В закритому приміщенні склад повітря змінюється в той чи інший бік.

Коли в приміщенні є не більше 9% кисню (за нормального барометричного тиску), то може настати смерть внаслідок *аноксемії* – кисневого голодування тканин організму.

За 83% азоту відчувається задуха, а за 93% настає смерть від нестачі кисню (зростання вмісту азоту означає зменшення вмісту кисню).

Допустима норма вуглекислого газу в приміщенні – 0,1 – 0,2%, на робочих місцях – до 0,5%.

За вмісту кисню в повітрі робочої зони від 19,5 до 20% забезпечується нормальне самопочуття людського організму. Заходи щодо забезпечення нормального мікроклімату в робочих приміщеннях:

- ◆ *опалення,*
- ◆ *вентиляція,*
- ◆ *кондиціонування повітря, теплоізоляція поверхонь обладнання.*

В робочих зонах з підвищеною температурою повітря або в гарячих реактивних зонах обладнання використовують засоби від інфрачервоних випромінювань -- каски, спеціальні рукавички, термозахисний одяг, ізолюючі апарати органів дихання тощо.

### **3.3. Забруднення повітря виробничих приміщень**

Для забезпечення ефективної трудової діяльності необхідно забезпечувати нормальні метеорологічні умови та необхідну чистоту повітря. Внаслідок виробничої діяльності у повітряне середовище можуть надходити різні шкідливі речовини. Шкідливі речовини, контактуючи з організмом людини, за порушення вимог безпеки, можуть викликати виробничі травми, професійні захворювання

або відхилення стану здоров'я, котрі виявляються сучасними методами в процесі роботи.

Всі шкідливі речовини за характером впливу на людину можна розділити на дві групи: токсичні та нетоксичні.

*Токсичні речовини* взаємодіють з організмом людини, викликаючи різноманітні відхилення стану здоров'я.

*Нетоксичні речовини* переважно чинять подразнювальну дію на слизові оболонки дихальних шляхів, очей та на шкіру працівників.

За фізіологічною дією на людину токсичні речовини поділяються на 4 групи:

- ☼ *пдрознювальні, котрі діють на дихальні шляхи та слизову оболонку очей;*
- ☼ *задушливі, котрі порушують процес засвоєння кисню тканинами організму людини;*
- ☼ *соматичні отрути, котрі викликають порушення діяльності всього організму або його окремих систем;*
- ☼ *речовини, котрі чинять наркотичну дію.*

***УВАГА! Дія шкідливих речовин на виробництві нерідко ускладнюється різними супутніми факторами зовнішнього середовища (високою температурою повітря, шумом, вібрацією тощо).***

Найбільш поширені шкідливі речовини повітряного середовища на підприємствах – пи́л та різного походження тонкодисперсні аерозолі.

Запиленість виробничих приміщень – один з найшкідливіших факторів виробничого середовища. Пи́л викликає захворювання, є причиною підвищеної пожежо- та вибухонебезпеки виробництва, підвищує електронебезпеку виробничого процесу.

Причина пилоутворення:

- *недосконалість технологічного процесу, обладнання;*
- *недостатня герметизація обладнання;*
- *порушення термінів проведення планово-попереджувальних ремонтів;*
- *порушення технологічних режимів, неякісне прибирання приміщень.*

*Пил, що вільно знаходиться в повітрі, називається **аерозолем**, а пил, що осів на елементи будівельних конструкцій, виробничого обладнання тощо — **аерогелем**.*

Пил буває органічного та неорганічного походження.

Свинцевий пил викликає зміни в нервовій системі, крові, дихальних шляхах. Нетоксичний пил подразнює шкіру, очі, вуха, ясна, а потрапляючи в альвеоли легень — викликає *пневмоконікоз* тощо. За роботи в атмосфері, котра містить пил діоксиду кремнію, у працівників виникає одна з важких форм пневмоконікозу — *силікоз*. Шкідливість та токсичність пилу залежить:

- \* від його кількості, що вдихається;*
- \* від ступеня дисперсності;*
- \* форми пилинок;*
- \* від хімічного складу.*

За ступенем впливу на організм шкідливі речовини поділяються на 4 класи небезпеки:

- ⊙ *1-й — надзвичайно небезпечні;*
- ⊙ *2-й — високонебезпечні;*
- ⊙ *3-й — помірно небезпечні;*
- ⊙ *4-й — малонебезпечні.*

В табл. 3.2 наведені класи небезпеки залежно від показників і норми шкідливих речовин в повітрі робочої зони.

**Гранично допустимою концентрацією (ГДК) шкідливої речовини у повітрі робочої зони виробничого приміщення вважається така концентрація, вплив якої на людину в разі її щоденної регламентованої тривалості не призводить до зниження працездатності чи захворювання в період трудової діяльності та у наступний період життя, а також не чинить негативного впливу на здоров'я нащадків.**

Таблиця 3.2

### Класи небезпеки шкідливих речовин

№ п/п	Показник	Норма для шкідливих речовин			
		1	2	3	4
1	Гранично допустима концентрація (ГДК) шкідливої речовини в повітрі робочої зони, мг/м <sup>3</sup>	менше 0,1	0,1 1,0	1,1 – 10,0	більше 10,0
2	Середня смертельна доза при введенні у шлунок, мг/кг	менше 15	15-150	151-5000	більше 5000
3	Середня смертельна доза при нанесенні на шкіру, мг/кг	менше 100	100-500	501-2500	більше 2500
4	Середня смертельна концентрація в повітрі, мг/м	менше 500	500-5000	5001-50000	більше 50000

Щодо речовин, які досить часто потрапляють у повітря робочої зони виробничих приміщень, то для них встановлені допустимі концентрації. Так, наприклад, для окису вуглецю допустимою середньоденною нормою є:

- ⊗ тривалості роботи до 1 години – 50 мг/м<sup>3</sup>;
- ⊗ за тривалості роботи протягом 30 хвилин – 100 мг/м<sup>3</sup>;
- ⊗ за тривалості роботи не більше 5 хвилин – 200 мг/м<sup>3</sup>.

Вміст шкідливих речовин в повітрі не повинен перевищувати гранично допустимих концентрацій (ГДК), котрі оцінюються в

міліграмах на метр кубічний. За вмісту в повітрі робочої зони кількох речовин односпрямованої дії для забезпечення безпеки роботи слід дотримуватися наступної умови:

$$\frac{C_1}{ГДК_1} + \frac{C_2}{ГДК_2} + \dots + \frac{C_n}{ГДК_n} \leq 1,$$

де:  $C_1, C_2, C_3, \dots, C_n$  – концентрації відповідних шкідливих речовин в повітрі, мг/м<sup>3</sup>;  $ГДК_1, ГДК_2, \dots, ГДК_n$  – гранично допустимі концентрації відповідних шкідливих речовин, мг/м<sup>3</sup>.

*До шкідливих речовин односпрямованої дії належать шкідливі речовини, котрі близькі за хімічною будовою та характером впливу на організм людини.*

Це, зокрема, вуглець, оксид азоту, сірчаний газ, сірчаний водень та інші вуглеводневі сполуки.

Вміст шкідливих речовин в повітрі, котре надходить у виробничі приміщення, не повинен перевищувати 0,3 ГДК, встановлених для робочої зони виробничих приміщень. Викиди в атмосферу повітря, котре містить шкідливі речовини, слід передбачати та обґрунтовувати таким чином, щоб концентрації їх не перевищували норм, вказаних в ГОСТ 12.1.005-88 “ССБТ. Воздух рабочей зоны. Общие санитарно-гигиенические требования”. Допустимий вміст пилу в повітрі, котре викидається в атмосферу, варто визначати за формулами:

- при витраті повітря, що викидається в атмосферу більше 15 тис. м<sup>3</sup>/год  $C_1 = 100 \cdot K$ ;
- при об'ємі повітря, що викидається в атмосферу 15 тис. м<sup>3</sup>/год і менше  $C_2 = (160 - 4\alpha)K$ ,

де  $C_1$  та  $C_2$  – допустимий вміст пилу в повітрі;  $\alpha$  – витрата повітря тис. м<sup>3</sup>/год;  $K$  – коефіцієнт, котрий приймається залежно від гранично допустимої концентрації пилу в повітрі робочої зони.

Значення  $K$ , залежно від гранично допустимої концентрації пилу в повітрі виробничих приміщень, варто приймати рівним 0,3 за ГДК пилу  $2 \text{ мг/м}^3$  та менше; 0,6 за ГДК від 2 до  $4 \text{ мг/м}^3$ ; 0,8 за ГДК від 4 до  $6 \text{ мг/м}^3$  та 1 за ГДК  $6 \text{ мг/м}^3$  та більше.

Для визначення кількості пилу в повітрі виробничих приміщень існує ваговий метод (за допомогою аспіратора для відбору проб повітря), суть якого – у протягуванні через фільтр певного об'єму досліджуваного повітря. Потім зважують фільтр на аналітичних вагах і визначають запиленість за формулою з подальшим порівнянням фактичної запиленості з допустимою.

Під час використання вимірювача концентрації пилу ВКП-1 визначення запиленості здійснюється за шкалою і тарувальним графіком.

Принцип дії приладу полягає в електризації аерозольних пилових частинок в полі від'ємного електричного коронного розряду та в подальшому вимірюванні електричного заряду, що накопичується на стінках вимірювальної камери, і пропорційному вмісту пилу в повітрі.

### **Особливості газового та парового забруднення повітря:**

- *гази та пара змішуються з повітрям на молекулярному рівні і видалити їх з повітря механічним способом досить важко;*
- *розповсюджуються разом з повітрям та на великі відстані і можуть забруднювати зони приміщень, що не контролюються як виробничі, призвести до неочікуваного отруєння працівників;*
- *не визначаються візуально і в багатьох випадках не мають запаху;*
- *деякі досить поширені у виробничому процесі гази мають питому вагу більшу за питому вагу повітря і накопичуються у понижених ділянках приміщень (підвалах, шахтах тощо), досягаючи значних концентрацій.*

Тому у приміщеннях, де присутні небезпечні речовини 1-го класу та де може бути аварійний викид, повинен здійснюватися безперервний контроль вмісту в повітрі шкідливих газів та пари.

## Методи контролю вмісту шкідливих речовин у повітрі:

- *безперервно-автоматичні* – здійснюються за допомогою газоаналізаторів (ФЛ-5501; ПГФ-1; КІ-1.3 та ін.);
- *індикаторні методи хімічного аналізу з використанням газоаналізаторів УГ-1, УГ-2, ГХ 4 та ін.*;
- *санітарно-хімічні* – калориметричний, фотоколоритмічний, хроматографічний та ін.

Існує декілька **методів визначення запиленості** повітря в робочій зоні:

- ☉ *гравіметричний* – він є основним у санітарно-гігієнічній практиці, тому що за умов сталості хімічного складу первинне значення має маса пилу, що затрималася в організмі людини, а також маса пилу, що міститься в одиниці об'єму повітря хімічного та дисперсного складу;
- ☉ *розрахунковий* (мікроскопічний) – визначається загальна кількість пилових часток в одиниці об'єму повітря і співвідношення їх розмірів;
- ☉ *знакометричний* – за допомогою поточного ультрафото-метра реєструються окремі частки за умов сильного бокового світла.

Відокремлення пилу від повітря здійснюється різними способами:

☞ *аспіраційним* – ґрунтується на просмоктуванні повітря через різні фільтри, які затримують пилові частки розміром до 0,1 мкм і більше;

☞ *седиментаційним* – базується на процесі природного осідання пилу на скляні пластинки або банки з подальшим підрахунком маси пилу, що осів на 1 м<sup>2</sup> поверхні;

☞ *електроосадженням* – полягає в тому, що створюється електричне поле великої напруги, в якому пилові частки електризуються і притягуються до електродів.

**Способи і заходи підтримання частоти виробничих приміщень відповідно до вимог санітарних норм:**

- *видалення шкідливих речовин з повітря робочої зони за рахунок природної чи механічної вентиляції, аспірації (очищення) і кондиціонування повітря;*
- *запобігання проникненню шкідливих речовин у повітря робочої зони шляхом герметизації обладнання, ущільнення з'єднань, отворів, люків, удосконалення технологічного процесу;*
- *застосування засобів індивідуального захисту (ЗІЗ), особливо засобів індивідуального захисту органів дихання (ЗІЗОД).*

### **3.4. Освітлення виробничих приміщень**

Вісімдесят відсотків інформації зовнішнього світу людина отримує через очі. Якість інформації залежить від освітлення. Неякісне освітлення викликає втому організму, може стати причиною виробничого травматизму. Практика показує, що в літні місяці року внаслідок широкого використання природного освітлення нещасних випадків значно менше, ніж в осінньо-зимові місяці.

*Отже, раціональне освітлення виробничих приміщень і робочих місць є одним з найважливіших заходів виробничої санітарії. Надлишок світла, як і його недостатність, шкідливий. Лампи, що сліплять, блиск від них або різка тінь можуть викликати повну втрату орієнтації працюючого, бути фактором ризику нещасних випадків чи захворюваності; брудні вікна і світильники знижують освітленість.*

Пульсація світла, зміна кольорів освітлюваних предметів викликають втому зору і загальну втомлюваність, призводять до аварійності та травматизму.

Залежно від джерела світла виробниче освітлення може бути *природним, штучним і суміжним*, а за функціональним призначенням — *робочим, аварійним, евакуаційним, охоронним, черговим*.

У виробничих приміщеннях використовують природне та штучне освітлення залежно від типу виробничих будівель. Природне



освітлення може бути *верхнім* — через світлові ліхтарі даху, *бічним* — через вікна в стінах і *комбінованим* — через ліхтарі й вікна.

Природне освітлення чинить сприятливу психологічну дію на працюючого, його потрібно максимально використовувати.

**Природне освітлення** — це пряме або відбите світло сонця (*небосхилу*), що освітлює робочу зону через світлові прорізи.

**Штучне освітлення** — здійснюється штучними джерелами світла.

**Суміщене освітлення** — одночасне поєднання природного і штучного освітлення.

Суміщене освітлення спричинюється такими обставинами:

- ✧ *вибрані за умовами технології та організації виробництва або об'ємно-планувальні рішення будівель не дозволяють забезпечити достатнє за нормами природне освітлення приміщень;*
- ✧ *підвищеними вимогами стосовно якості та постійності освітлення робочих зон, які неможливо задовольнити за одного природного освітлення;*
- ✧ *за умовами вибору раціональних рішень будівель та допоміжних приміщень промислових підприємств приміщення повинні мати велику глибину.*

Використання природного світла у виробничих приміщеннях оцінюють коефіцієнтом природної освітленості, що є відношенням освітленості всередині приміщення до зовнішньої освітленості:

$$КПО = \frac{E_{\text{вн}}}{E_{\text{зовн}}} \cdot 100\% ,$$

де:  $E_{\text{вн}}$  — освітленість у даній точці всередині приміщення, що створюється світлом сонця (прямим або відбитим);  $E_{\text{зовн}}$  — освітленість горизонтальної поверхні, що створюється у той самий час ззовні світлом повністю відкритого небосхилу.

Нормові значення КПО визначаються вимогами СНиПП - 4 - 79 "Природне та штучне освітлення".

Мінімальне значення природного освітлення нормується залежно від виду роботи, точності її виконання. За комбінованого та верхнього освітлення коефіцієнт природної освітленості змінюється в межах від 2 до 10%, а за бічного освітлення – від 0,5 до 3,5%.

**Штучне освітлення** використовується у тих випадках, коли освітленість для забезпечення належних умов роботи, проходу людей, транспортування недостатня в даний час доби, або природне освітлення відсутнє (приміщення без вікон, фотолaboratorії тощо).

*Штучне освітлення* буває:

- ☼ *загальне;*
- ☼ *місьцеве;*
- ☼ *робоче;*
- ☼ *аварійне.*

*Комбіноване освітлення* – це поєднання загального та місцевого освітлення.

**Місьцеве освітлення** концентрує світловий потік безпосередньо на робоче місце. Разом з тим за місцевого освітлення можна змінювати напрямок світлового потоку і освітлювати похилі й вертикальні поверхні.

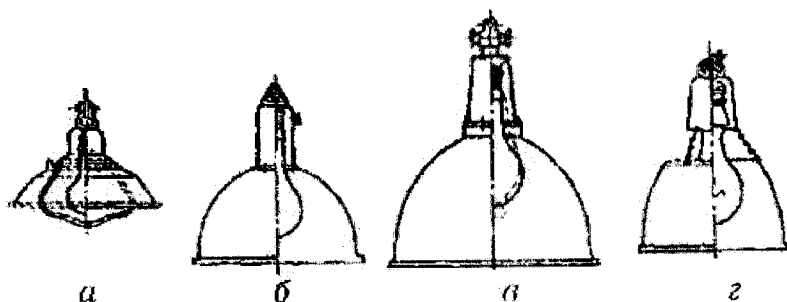
Система загального освітлення приміщень передбачає розміщення світильників під стелею рівномірно і забезпечує рівномірний світловий потік або його локалізацію над певною групою обладнання.

Штучне загальне освітлення здійснюється лампами розжарення або газорозрядними лампами. На підприємствах для освітлення застосовують вакуумні (В), газонаповнені (Г), газонаповнені біоспіральні (Б) та інші види ламп розжарювання. Найкращими є люмінесцентні лампи, бо в них переважають синьо-зелені промені, на відміну від червоно-оранжевих в лампах розжарення. Спектральний склад світла люмінесцентних ламп найбільш наближений до природного світла. Люмінесцентні лампи більш економічні, ніж

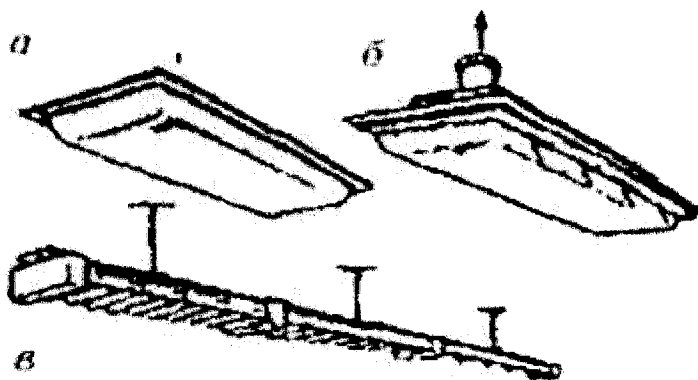
лампи розжарення. Працюють вони протягом 5–10 тис. годин, їх світловіддача становить 30–80 лм/Вт.

Залежно від стану навколишнього повітряного середовища і вимог щодо розподілу світлового потоку застосовують різні типи світильників:

- ⊗ прямого;
- ⊗ розсіяного;
- ⊗ рефлекторного світла.



**Рис. 3.3.** Світильники: *а* – НОБ-300 з лампою розжарювання, вибухонебезпечний; *б* – ПУ-100 – вологозахисний (промисловий); *в* – "Універсаль" УГТ-200 – пилоблизконепроникний; *г* – Рн-60 – пилонаепроникний



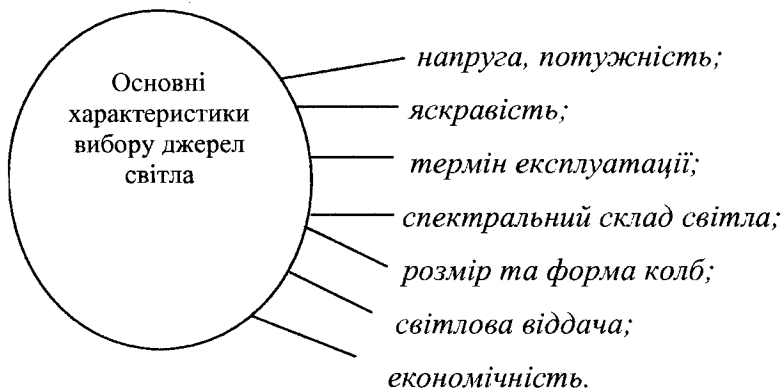
**Рис. 3.4.** Світильники з газорозрядними лампами: *а, б* – вбудовані в стелю, закриті, ВЛВ і ВЛК; *в* – світлове обладнання ЛОУ

Вибір типів світильників, їх взаємного розміщення базуються на принципі створення достатньої освітленості на робочих місцях, максимальна освітленість яких, створена штучними джерелами світла, нормується залежно від точності виконуваної роботи, контрастності з фоном, найменшого розміру об'єкта розрізнення. Попередньо проводять світлотехнічний розрахунок з метою визначення потрібної величини освітленості, способу освітлення, типу світильника тощо.

Великого значення набуває висота підвішування світильників. Найбільш раціональна висоти – 2,5 м.

На підприємствах організовується аварійне освітлення, яке забезпечує виконання робіт за відключення робочого освітлення, а також безпечну евакуацію людей.

Найменша освітленість робочих місць для продовження роботи за аварійного освітлення повинні складати не менше 5% нормативної освітленості, але не менше 2 Лк.



*Аварійне освітлення* повинне мати незалежну від робочої систему енергопостачання (різні станції, незалежні генератори, акумуляторні батареї). Аварійні світильники фарбують наполовину червоним кольором або наносять червону лінію.

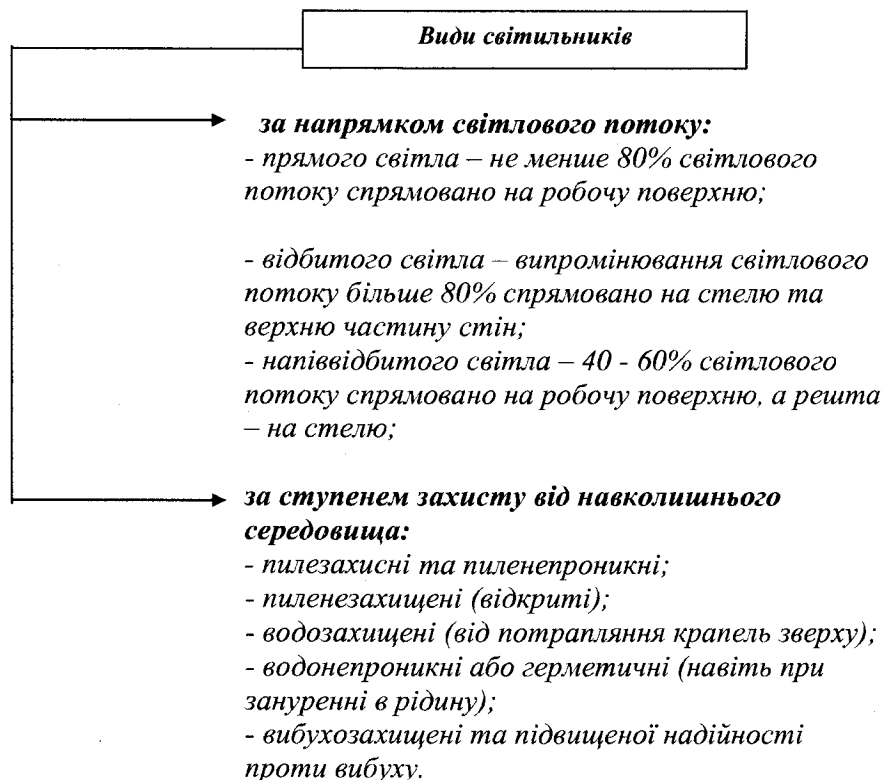
Штучне освітлення нормується кількісно і якісно.

Якісні показники освітлення – *освітленість, пульсація випромінювання, спектр випромінювання.*

Світильники класифікуються за спрямуванням світлового потоку в робочій зоні та захистом від факторів навколишнього середовища.

Світильники систематично очищають від пилу – не менше одного разу на три місяці. Очищення шибок світлових отворів проводиться не рідше двох разів на рік – для приміщень із незначним виділенням пилу, і не менше чотирьох разів – зі значним виділенням пилу.

Для контролю та вимірювання освітленості на робочих зонах є люксметри типу Ю-16, Ю-17, Ю-116, Ю-117. Для автоматичного контролю освітленості в робочих зонах використовують фотодіоди ФХ, які вказують на недостатню освітленість.



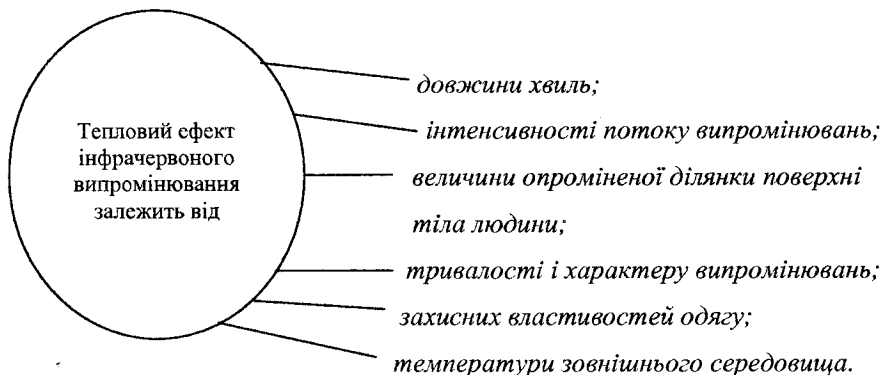
### 3.5. Інфрачервоне, ультрафіолетове і лазерне випромінювання та захист від них

Теплове випромінювання супроводжується поширенням променевої енергії у вигляді інфрачервоних променів. Джерелом теплових випромінювань є Сонце, розжарені і розплавлені метали, полум'я, теплообмінники, дуга електрозварювальних апаратів, люди, всі нагріті предмети.

*Інфрачервоне випромінювання* – це електромагнітне випромінювання (ЕМВ) невидимої частини спектру, що знаходиться в діапазоні довжин хвиль ( $\lambda$ ) 0,78 мкм – 1000 мкм.

Будь-яке тіло, температура поверхні якого перевищує температуру абсолютного нуля (-278 К), може бути джерелом інфрачервоного випромінювання. Залежно від довжини випромінювання електромагнітної хвилі інфрачервоне випромінювання поділяють на три ділянки:

- A – ближня (короткохвильова) – характеризується високою проникністю крізь шкіру  $\lambda = 0,78-1,04$  мкм;*
- B – середня (середньохвильова) – поглинається шарами дерми та підшкірною жировою тканиною  $\lambda = 1,4-3,0$  мкм;*
- C – далека (довгохвильова) – поглинається епідермісом  $\lambda = 3,0-1000$  мкм.*



Найважливіший фактор – інтенсивність опромінення і довжина хвиль. Червоні промені видимої частини спектру найбільш глибоко проникають у тканини організму людини. Нормальними умовами, що відповідають санітарно-гігієнічним нормам, вважають такі умови, за котрих інтенсивність опромінення працівників інфрачервоними тепловими променями не перевищує  $1 \text{ Дж/см}^2 \text{ хв}$ .

***УВАГА!*** Коли інтенсивність теплового опромінення перевищує допустиму величину, виникають теплові опіки різного ступеня, перегрівання всього організму.

Інтенсивність інфрачервоного випромінювання характеризується густиною потоку енергії, яка вимірюється у  $\text{Вт/м}^2$ . Нормативно допустима густина потоку енергії інфрачервоного випромінювання в робочій зоні залежить від характеру ділянки випромінювання. Так, для ділянки А нормована густина потоку енергії не повинна перевищувати  $100 \text{ Вт/м}^2$  за опромінення 50% тіла і більше, для ділянки В –  $120 \text{ Вт/м}^2$ , якщо опромінюється 25-50% поверхні тіла, і для ділянки С –  $150 \text{ Вт/м}^2$  за опромінення не більше 25% поверхні тіла.

Теплове забруднення на підприємствах викликане тим, що обладнання та апаратура під час роботи виділяють значну кількість тепла, що призводить до підвищення температури повітря у приміщенні та, як наслідок, до перегрівання організму працюючих. Під час перегрівання людини частішає пульс, частота дихання, з'являється слабкість, головний біль, зростає температура тіла, що загрожує тепловим ударом.

Коли температура повітря перевищує  $+36 \text{ }^\circ\text{C}$ , тепловіддача відбувається за рахунок виділення поту з поверхні шкіри людини, організм втрачає воду і солі. Наприклад, під час виконання важкої фізичної праці в приміщенні з температурою  $+30 \text{ }^\circ\text{C}$  втрата вологи людиною досягає 10 – 12 літрів за зміну. Порушується робота серцево-судинної системи, людина може отримати тепловий удар, який у важких випадках стає смертельним.

Основними способами захисту працівників від інфрачервоного випромінювання є:

- \* збільшення відстані від джерел випромінювання;
- \* обмежене перебування в зоні інфрачервоного випромінювання;
- \* теплоізоляція випромінювання поверхні нагрітих предметів;
- \* екранування джерела випромінювання;
- \* застосування індивідуальних засобів захисту (спецодягу, спецвзуття, питної підсоленої води (5 г солі на 1 л води) тощо.

До теплового випромінювання належить і ультрафіолетове випромінювання (УФВ).

**УФВ** – це електромагнітне випромінювання в оптичній ділянці з довжиною хвилі в діапазоні 200 – 300 нм.

Короткохвильове ультрафіолетове опромінення у невеликих дозах позитивно діє на людський організм: вбиває мікроби і бактерії в приміщенні, але його дія протягом довгого часу викликає дерматити, офтальмію, підвищену температуру, біль голови. Тривала дія променевої теплової енергії на очі людини викликає катаракту. Джерела ультрафіолетового випромінювання – сонце, електричні дугові печі, електрозварювальні дугові апарати, газорозрядні джерела світла.

Енергетичною характеристикою УФВ є густина потоку енергії в Вт/м<sup>2</sup>. Допустима густина потоку енергії залежно від ділянки випромінювання наведена у табл. 3.3.

Таблиця 3.3

### Допустима густина потоку енергії

Ділянка вимірювання	Довжина хвилі, нм	Допустима густина потоку енергії, Вт/м <sup>2</sup>
А	380...315	10
В	315...280	0,05
С	280...200	0,001

Заходами захисту працівника від УФВ є:

- \* усунення генерації УФВ або зниження його рівня;
- \* екранування джерела УФВ;
- \* використання спецодягу, спецокулярів тощо.



*Лазерне випромінювання.* Зі зростанням простору виробничого використання лазерів на організм людини збільшується вражальна дія лазерного променя. Ця дія залежить від: *потужності, довжини хвилі випромінювання, тривалості імпульсу, частоти повторення імпульсів, часу взаємодії, біологічних та фізико-хімічних особливостей тканин та органів.*

За помірної інтенсивності випромінювання на шкірі можуть з'являтися видимі зміни (почервоніння, порушення пігментації) з досить чіткими межами ураженої ділянки. За інтенсивності випромінювання понад 100 Дж виникає кратероподібний отвір внаслідок руйнування та випаровування клітинних структур. За ведення й інтенсивності опромінення може виникати ураження внутрішніх тканин – набряки, крововиливи, змертвіння тканин, згортання крові. Навіть дуже незначні дози лазерного опромінення можуть викликати нестійкість артеріального тиску, порушення серцевого ритму, втоми, роздратування, головний біль тощо.

Лазерне випромінювання небезпечне для очей людини. Вони можуть бути уражені від влучення як прямого, так і відбитого променя лазера. Наслідки ураження залежать від довжини хвилі.

Як правило, усі лазери маркуються знаком лазерної безпеки. Залежно від класу лазера застосовуються ті або інші заходи лазерної безпеки. В табл. 3.4. наводяться види безпеки лазерів залежно від їх класу.

*Таблиця 3.4*

### **Небезпека випромінювання лазерів залежно від їх класу**

<b>Клас лазера</b>	<b>Небезпека вихідного випромінювання лазера</b>
1	Не є небезпечним для очей та шкіри
2	Становить безпеку при опроміненні очей прямим або віддзеркаленим випромінюванням
3	Становить безпеку при опроміненні очей прямим, віддзеркаленим, а також дифузно віддзеркаленим випромінюванням на відстані 10 см від дифузно віддзеркалюючої поверхні та при опроміненні шкіри прямим або віддзеркаленим випромінюванням
4	Становить безпеку при опроміненні шкіри дифузно віддзеркаленим випромінюванням на відстані 10 см від цієї поверхні

**УВАГА! При використанні лазерів 2-го та 3-го класів необхідно запобігати попаданню випромінювання на робочі місця.**

Лазерно шкідливу зону необхідно огородити або здійснити екранування пучка випромінювання. Керування лазерами 4-го класу повинно бути дистанційним. Вони розташовуються, як правило, у окремих приміщеннях. Всі предмети в цьому приміщенні, за винятком спеціального устаткування, не повинні мати дзеркальні поверхні. Двері приміщення блокуються.

І останнє. Під час експлуатації лазерів 2-го, 3-го, 4-го класів треба не менше одного разу на рік провести періодичний дозиметричний контроль.

Отже, захист від теплового опромінення полягає в теплоізоляції, застосуванні тепловідвідних та відбиваючих і захисних екранів, застосуванні аерації, вентиляції, місцевих відсмоктувачів, кондиціонування повітря, індивідуальному захисті (використання спеодягу і захисних засобів, темних окулярів, питної підсоленої води) тощо.

### 3.6. Захист від шуму

Після органів зору органи слуху – на другому місці за важливістю. Зростання рівнів виробничих шумів, котрі значно перевищують нормативні значення, шкідливо впливає на людський організм, знижує продуктивність праці і стає фактором ризику та виробничого профзахворювання й травматизму.

*Шум – це набір звуків різної інтенсивності і частоти, що знаходяться в хаотичному, безладному поєднанні.*

Швидкість поширення звукових хвиль за нормального атмосферного тиску і температури 20 °С: у повітрі – 344 м/с; у воді – 1500 м/с; в тканинах тіла людини – 1500–1600 м/с. У вільному просторі звукові хвилі поширюються від джерела звуку у всі боки з однаковою швидкістю (вільне звукове поле).

**УВАГА!** Спеціалістами встановлено, що втрата слуху настає при впливі шуму в діапазоні частот 3000-6000 Гц, а при частотах 1000-2000 Гц порушується розбірливість мови.

Найбільша втрата слуху має місце протягом перших 10 років праці і з плином часу ця небезпека зростає.

У замкненому просторі (виробничі приміщення) звукові хвилі багато разів відбиваються від огорожувальних поверхонь, котрими є стіни, стелі, підлога. При цьому рівень шуму зростає, оскільки за умов утворення дифузного звукового поля має місце накладання відбитої звукової хвилі на пряму.

Класифікація шумів за походженням

- електромагнітний – виникає під час роботи електромагнітних пристроїв змінного струму;
- аеродинамічний – виникає під час руху повітря та газів;
- гідравлічний – виникає при русі води та інших рідин;
- механічний шум виникає внаслідок ударів, коливань окремих деталей і обладнання загалом.

Види впливів  
несподіваних  
та  
імпульсних  
шумів на  
людину

можуть викликати переляк та неадекватну поведінку;

можуть чинити певну дію на сенсорні функції, знижувати швидкість руху очей, звуження поля зору;

можуть викликати зміну кольорового сприйняття, порушення рівноваги, втрату больової чутливості.

За даними В. С. Джигиря, шум не лише погіршує самопочуття працівника і знижує його продуктивність праці на 10 –15%, але нерідко призводить до професійних захворювань.

*Отже, боротьба з шумом має не лише санітарно-гігієнічне, але й велике техніко-економічне значення.*

Електромагнітний шум з'являється під час дії змінних магнітних сил в електромагнітних пристроях тощо. Шум на підприємствах виникає під час роботи верстатів, агрегатів, електричних машин, електродвигунів, силових трансформаторів, вентиляційних установок, електроінструменту тощо.

Шум характеризується спектральним складом та інтенсивністю.

Людське вухо сприймає звуки в діапазоні 16 Гц – 20 КГц. Звуки з частотою нижче 16 Гц називають інфразвуками, вище 20 КГц – ультразвуками. Хоч їх і не чути, але вони впливають на організм людини.

Джерелом аеродинамічного шуму є рух газів, повітря, робота верстатів, штампувального преса, реактивного двигуна літака тощо (табл. 3.5).

Таблиця 3.5

### Значення рівня звукового тиску різних джерел шуму

Джерело шуму	Звуковий тиск, Па	Інтенсивність звуку, дБ
Шум зимового лісу в тиху погоду	$2 \cdot 10^{-4,5} - 2 \cdot 10^{-4,9}$	2–4
Шепіт на відстані 1 м	$2 \cdot 10^{-3}$	40
Розмова середньої гучності на відстані 1 м	$2 \cdot 10^{-2} - 1 \cdot 10^{-1}$	60–74
Робота верстатів, що створюють значний шум (робоче місце біля верстата)	$2 \cdot 10^{-1} - 2$	80–100
Робота пневмокомпресора, штампувального преса на відстані 1 м	20	120
Шум ракетного двигуна літака на відстані 2-3 м	200	130–140

Орган слуху людини здатен сприймати тиск, створюваний звуком (звуковий тиск), в широкому діапазоні частот – від порогу чутності ( $P_0 - 2 \cdot 10^{-5}$  ПА) до порогу больових відчуттів ( $P_0 = 2 \cdot 10^2$  Па) за частоти коливань 1 КГц.

*Отже, людина сприймає звук, коли його інтенсивність перевищує мінімальну межу, яку називають межею слухових*

*відчуттів. Пороговим значенням, вираженим в Па, відповідають певні значення інтенсивності (сили) звуку. За частоти 1000 Гц прийнята сила звуку  $10^{-12}$  Вт/м\*.*

На практиці для характеристики інтенсивності шуму користуються відносними одиницями – рівнем звукового тиску, або рівнем звуку (логарифмічне відношення звукових тисків), котрі вимірюються в децибелах (дБ, дБА).

Вплив шуму різної інтенсивності ілюструється такими даними:

*130 дБА – викликає біль у вухах;*

*140 дБА – викликає порушення слухового апарату;*

*160 дБА – викликає смерть тварин протягом декількох хвилин;*

*180 дБА – викликає втому металів;*

*190 дБА – вириває заклепки з конструкцій.*

Шум на 47% сповільнює ріст квітів, за постійної дії шуму рівнем 100 дБА через десять днів рослина гине.

Шум поїзда супроводжується рівнем шуму 114 дБА, токарний верстат генерує шум понад 96 дБА, а вентилятор – 105 дБА.

Рівні виробничого шуму не повинні перевищувати норми, визначені в нормативному документі “*Санитарные нормы допустимого шума на рабочих местах*”.

Допустимий рівень шуму на постійних робочих місцях, згідно зі граничним спектром ГС-75, складає 80 дБА.

Нормовані параметри шуму вимірюються *шумомірами, частотними аналізаторами.*

Шум чинить шкідливу фізіологічну дію на людський організм, зумовлює професійні захворювання. Шкідлива фізіологічна дія шуму виявляється через

*\* пошкодження слухового апарату,*

*\* травми нервової системи,*

*\* сповільнену психологічну реакцію.*

Шум порушує ритм роботи серця, змінює кров'яний тиск, погіршується робота органів дихання, послаблюється пам'ять, зни-

жується увага, зір. Розширення зіниць під дією шуму призводить до зниження гостроти зору, зменшується виразність усної мови, виникають неприємні відчуття.

**Методи та засоби захисту від шуму:**

- *зниження шуму в джерелі його виникнення;*
- *зниження шуму на шляху його поширення від джерела;*
- *засоби колективного захисту;*
- *засоби індивідуального захисту.*

Залежно від способу реалізації засоби колективного захисту можуть бути:

- \* акустичними;*
- \* архітектурно-планувальними;*
- \* організаційно-технічними.*

Залежно від принципу дії акустичні засоби боротьби з шумом поділяються на засоби звукоізоляції, звукопоглинання, віброізоляції, вібродемпферування.

**Зниження шуму на шляху його поширення.** Зниження шуму на шляху його поширення від джерела виникнення значною мірою досягається реалізацією будівельно-акустичних заходів.

Методи зниження шуму на шляху його поширення реалізуються застосуванням:

- \* кожухів, екранів, вигородок, кабін спостереження (дистанційного керування);*
- \* звукоізолюючих облицювань;*
- \* глушників шуму, а також методів, котрі забезпечують зниження передачі вібрації від обладнання віброізоляцією та вібропоглинанням.*

*Зниження шуму в джерелі виникнення*

- *заміна зворотно-поступального переміщення деталей*
- *обертовим;*  
*підвищення якості балансування обертових деталей та класу точності їх виготовлення;*
- *заміна ударної взаємодії деталей машин безударною;*
- *вдосконалення кінематичних схем;*
- *заміна підшипників кочення підшипниками ковзання;*
- *застосування матеріалів з високим декрементом затухання (капронові, текстолітові шестерні);*
- *забезпечення розузгодження власних частот коливань механізму з частотою збуджувальної сили;*
- *недопущення перекосів деталей і вузлів, люфтів і зазорів;*
- *встановлення глушників;*
- *застосування листового заліза з низькою магніострикцією, складених сердечників з метою зниження шуму трансформаторів.*

**Акустична обробка приміщень.** Під акустичною обробкою приміщень мають на увазі облицювання частини внутрішніх поверхонь огорожень звукопоглинальними матеріалами, а також розташування в приміщенні штучних поглиначів, котрі становлять вільно підвішені об'ємні поглинальні тіла різної форми. Звукопоглинальні екрани виготовляють з пористих матеріалів. Звукова хвиля в них затихає через тертя, енергія звукової хвилі переходить у теплову енергію, а ефект звукоізоляції зростає зі зростанням частоти шуму.

Звукопоглинальними матеріалами облицюють стелі, стіни приміщень тощо. У приміщеннях великого об'єму рекомендують використовувати звукопоглинальні перегородки і діафрагми з гладких матеріалів. У багат шарових матеріалах з повітряними проміжками ефект звукоізоляції зростає.

Найбільшого ефекту за акустичної обробки приміщень можна досягнути в точках, розташованих в зоні відбитого звуку; в зоні пря-

мого звуку акустичний ефект від застосування облицювань значно нижчий.

Звукопоглинальні розташовуються на стелі та у верхніх частинах стін у приміщеннях заввишки не більше 6–8 м таким чином, щоб акустично оброблена поверхня складала не менше 60% загальної площі поверхонь, котрі обмежують приміщення.

У вузьких та дуже високих приміщеннях доцільно облицювання розташовувати на стінах, залишаючи нижні частини стін (до 2 м висотою) необлицюваними, або спроектувати конструкцію підвісної звукопоглинальної стелі.

**УВАГА!** Якщо площа поверхонь, на котрих можливе розташування звукопоглинальних облицювань, мала, рекомендують застосовувати додатково штучні поглиначі, підвишуючи їх якомога ближче до джерела, або передбачати влаштування облицювальних щитів у вигляді куліс.

Необхідність виконання акустичної обробки приміщення визначається величиною його акустичних характеристик та коефіцієнтом звукопоглинання. Ефективність застосування акустичної обробки приміщень невелика (4 – 7 дБ), тому за потреби її потрібно проводити у поєднанні з іншими заходами щодо шумоглушіння.

**Звукоізоляція.** Методами звукоізоляції можна ізолювати джерело шуму або приміщення від шуму, котрий проникає ззовні. Звукоізоляція досягається створенням герметичної перепони на шляху поширення повітряного шуму у вигляді стін, кабін, кожухів, екранів.

**Звукоізолюючі кожухи.** Ефективний спосіб зниження шуму – розташування джерела шуму в звукоізолюючому кожусі.

Висока звукоізолююча здатність кожуха може бути досягнута лише у випадку відсутності щілин, отворів, за умови ретельної віброізоляції кожуха від фундаменту та трубопроводів, а також за наявності на внутрішній поверхні кожуха звукопоглинаючого матеріалу.

Звукоізолююча здатність кожуха визначається фізичними параметрами матеріалів та конструктивними розмірами його елементів.



**Звукозахисні кабінки.** Це локальні засоби шумозахисту, котрі встановлюються там, де можна протягом тривалого часу ізолювати людину від джерела шуму. Виготовляються вони зі сталі, деревно-стружкових плит тощо. Вікна з подвійним склінням герметизуються гумовими прокладками. Двері виконуються подвійними з гумовими прокладками по периметру для запобігання виникненню щілин.

**Акустичні екрани.** Якщо немає можливості повністю ізолювати джерело шуму або саму людину за допомогою кожухів та кабін, то частково знизити вплив шуму на людину можна за допомогою акустичних екранів, які встановлюються на шляху поширення акустичного випромінювання.

Екрани використовуються для огороження джерел шуму від сусідніх робочих місць або для відгородження частин приміщення з малошумним технологічним обладнанням від сильних джерел шуму.

Плоскі екрани ефективні в зоні дії прямого звуку, починаючи з частоти 500 Гц; випуклі екрани різноманітної форми ефективні також в зоні відбитого звуку, починаючи з частоти 250 Гц.

Застосування екранів доцільне в поєднанні з акустичною обробкою.

Екрани можуть бути виготовлені зі сталевих, алюмінієвих листів товщиною 1,5 – 2 мм, з легких сплавів товщиною 2 – 3 мм, фанери – 5 – 15 мм, органічного скла – 5 – 10 мм та з інших матеріалів. Для звукопоглинаючого облицювання екранів застосовуються ті ж матеріали, що й для акустичної обробки приміщень.

**Глушники шуму.** Глушники шуму – ефективні засоби зниження шуму, котрий виникає під час забирання повітря та викидання відпрацьованих газів у вентиляторах, повітропроводах, пневмоінструментах, газотурбінних, дизельних, компресорних установках.

За принципом дії глушники шуму поділяються на глушники активного (дисипативного) типу та реактивного (відбиваючого) типу. В глушниках реактивного типу шум знижується за рахунок відбивання енергії звукових хвиль в системі розширювальних та резонансних камер, з'єднаних між собою за допомогою труб,

щілин, отворів. Шум знижується за рахунок відбивання звукових хвиль. Камери можуть бути всередині вкриті звукопоглинаючим матеріалом; тоді в низькочастотній ділянці вони працюють як відбивачі, а у високочастотній — як поглиначі звуку.

Індивідуальний захист органів слуху здійснюється за допомогою навушників, м'яких шоломів, які знижують рівень звукового тиску на 40 – 50 дБ.

### **3.7. Вплив вібрації на людський організм та захист від неї**

*Вібрація руйнівню діє на людський організм, на машини, обладнання і виробничі будівлі, знижує працездатність працівників, призводить до зростання показників виробничого травматизму.*

***Вібрація** — це механічні коливання в ділянці дозвукових і частково звукових частот, котрі передаються людині через деталі, кожухи конструкцій, через ґрунт, підлогу, стіни.*

*Джерела вібрації* — динамічно незрівноважені деталі машин, пневмо- і електроінструменти (відбійні й електричні молотки, пневмо- і електротрамбівки, пневмогайковерти) і транспортні засоби.

Негармонійні коливання виникають внаслідок складання ряду простих коливань з різними амплітудно-частотними характеристиками. Вібрація характеризується *частотою, амплітудою зміщення, віброшвидкістю і прискоренням*. Найбільш небезпечні вібрації частотою 6 – 9 Гц, яка співпадає з власною частотою коливань людського тіла. При співпаданні власної та зовнішньої частот амплітуда коливань внутрішніх органів за всіх інших однакових умов зростає. Між серцем, легеньми, шлунком виникає тертя, яке зумовлює порушення їх нормальної роботи.

Вібрація поділяється на загальну і локальну. *Загальна вібрація* — це коливні рухи, які передаються на весь організм. *Локальна вібрація* — коливні рухи, котрі передаються на окремі органи людини.

Вібрація поширюється по всьому організму людини, тканини якої добре проводять механічні коливання. Промислова вібрація частотою 4 – 400 Гц близька до власної частоти коливань тіла людини і його внутрішніх органів й викликає резонансні явища в організмі людини та віброхворобу.

*Віброхвороба* – це ураження судин і нервових закінчень. Болять руки, біліють та німіють пальці, настають зміни в м'язах, кістках, сухожиллях, обмежується рухливість суглобів, виникає головний біль, запаморочення.

Вібрація може вимірюватися за допомогою абсолютних та відносних параметрів. Абсолютними параметрами для вимірювання вібрації є віброзміщення, віброшвидкість та віброприскорення. Основний відносний параметр вібрації – рівень віброшвидкості ( $V$ ), котрий визначається за формулою:

$$V = n2\pi fA = n\omega(m/c),$$

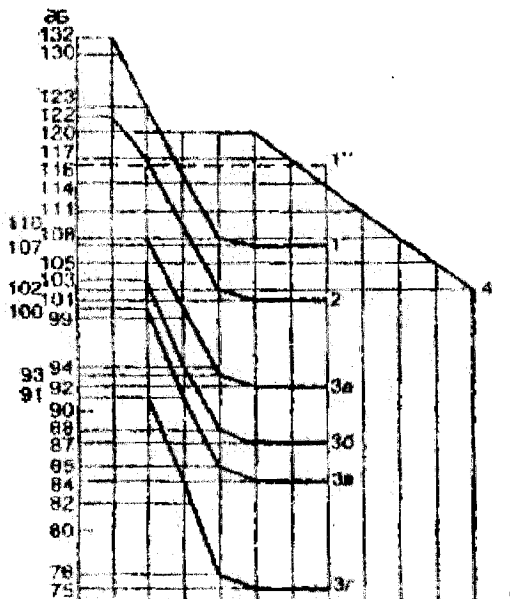
де:  $n$  - число обертів за хвилину;  $f$  – частота гармонійного коливального руху;  $\omega$  – колова частота;  $A$  – амплітуда коливань.

#### **Види загальної вібрації:**

- **транспортна**, котра виникає під час руху транспортних засобів;
- **транспортно-технологічна**, котра впливає на операторів машин з обмеженим переміщенням у виробничих приміщеннях;
- **технологічна**, котра впливає на операторів стаціонарних машин або передається на робочі місця, котрі не мають джерел вібрації.

Нормованими параметрами є середні квадратичні значення віброшвидкостей, їх логарифмічні рівні або віброприскорення в октавних смугах частот (для загальної та локальної вібрації).

Вібрація, котра впливає на людину, нормується окремо для кожного встановленого напрямку в кожній октавній смузі. Гігієнічні норми вібрації наведено у вигляді кривих на рис. 3.5, де по горизонтальній осі відкладено середньгеометричні частоти октав, Гц, а по вертикальній – логарифмічні рівні середньквадратичних значень віброшвидкості, дБ.



**Рис. 3.5.** Гігієнічні норми вібрації: 1 – вертикальна; 1'' – горизонтальна транспортна; 2 – транспортно-технологічна; 3а – технологічна у виробничих приміщеннях; 3б – в службових приміщеннях, на судах; 3в – у виробничих приміщеннях без віброуючих машин; 3г – в приміщеннях адміністративно-управлінських та для розумової праці; 4 – локальна вібрація

Загальний час праці в контактi з ручними машинами, котрі викликають вібрацію, не повинен перевищувати 2/3 робочої зміни. При цьому тривалість одноразового безперервного впливу вібрації, включаючи мікропаузи, котрі входять в дану операцію, не повинна перевищувати 15 – 20 хв.

**УВАГА!** Загальний час роботи з віброінструментом при восьмигодинному робочому дні та п'ятиденному робочому тижні не повинен перевищувати для електромонтажника 22% змінного робочого часу, а для налагоджувальника – 15%. При роботі з віброінструментом маса обладнання, котре утримується руками, не повинна перевищувати 10 кг, а сила натискання не повинна перевищувати 196 Н.

Засоби та методи віброзахисту за організаційною ознакою поділяються на методи індивідуального та колективного захисту.

Засоби індивідуального віброзахисту (ЗІЗ) за місцем контакту оператора з віброуючим об'єктом поділяються на:

- ◎ *ЗІЗ для рук оператора – рукавиці, вкладиші, прокладки;*
- ◎ *ЗІЗ для ніг оператора – спеціальне взуття, підметки, наколітники;*
- ◎ *ЗІЗ для тіла оператора – нагрудники, пояси, спеціальні костюми.*

Відносно джерела збудження вібрації методи колективного захисту поділяються на методи, котрі знижують параметри вібрації впливом на джерело збудження, а також ті, котрі знижують параметри вібрації в напрямку її поширення.

Вплив на джерело збудження зводиться до зміни конструктивних елементів джерела збудження та характеру змушуючих сил та моментів, зумовлених робочим процесом в машині, а також до зрівноваження окремих елементів машин та до застосування методів відлагодження від резонансу.

Відлагодження від режимів резонансу здійснюється шляхом раціонального вибору маси та пружності коливної системи або зміною частоти змушуючої сили.

У місцях поширення вібрацію можна знизити, використовуючи додаткові пристрої, котрі вбудовуються в конструкцію машини (віброізолятори, віброгасії), застосовуючи демпферні покриття, а також використовуючи антифазову синхронізацію двох або кількох джерел збудження. В окремих засобах віброзахисту можуть поєднуватися комбінації вказаних методів.

Засоби динамічного віброгасіння за принципом дії поділяються на динамічні та ударні.

Ефективність дії віброгасіїв обмежується агрегатами з дискретним збурюючим впливом практично однієї частоти. Для зниження вібрації можливе застосування віброгасіїв:

- \* *маятникового;*
- \* *пружинного або*
- \* *плаваючого типу, а також*
- \* *віброгасіїв камерного типу.*

## 3.8. Дія електромагнітних полів на людину та захист від них

На організм людини впродовж усього життя діють *електромагнітні поля (ЕМП)*. Вони викликані як природними, так і антропогенними (техногенними) чинниками.

До джерел природного походження ЕМП належать атмосферна електрика, електричне та магнітне поля Землі, інтенсивність яких під дією грозових розрядів, опадів, вітрів, сонячної активності (магнітних бур) постійно змінюється.

Джерелами антропогенного (техногенного) походження ЕМП є потужні радіо- та телевізійні станції, ретранслятори, високовольтні лінії електропередач, вимірювальні прилади, засоби радіозв'язку, в тому числі і супутникового, персональний комп'ютер (ПК), промислові установки, електротранспорт, різні вимірювальні, контрольні і лабораторні прилади.

В установках індукційного нагрівання джерелами випромінювання є індуктори, високочастотні трансформатори, конденсатори. В установках діелектричного нагрівання електромагнітну енергію випромінюють робочі конденсатори та фільтри, в радіотехнічних пристроях – генератор, лінії передачі енергії від генератора до антени, антенні пристрої, радіолокатори. Під час їх роботи в навколишнє, у тому числі і виробниче, середовище потрапляють ЕМП.

**УВАГА!** Потужність та кількість джерел ЕМП постійно зростає. Антропогенні ЕМП в окремих випадках у сотні разів перевищують рівень ЕМП природного походження.

Електромагнітне поле прийнято характеризувати двома складовими: електричною та магнітною. Одиницею вимірювання електричної складової поля  $E$  прийнято (В/м), а магнітної –  $H$  – (А/м).

Електрична складова поля визначається за формулою:  $E = \frac{U}{l}$ , а магнітна складова – за формулою

$$E = \frac{I}{2\pi R},$$

де;  $U$  – напруга В;  $I$  – відстань від джерела випромінювання до точки, в якій ведеться вимірювання, м;  $I$  – сила струму, А;  $R$  – радіус кола силової лінії поля провідника, м.

Електромагнітне поле характеризується довжиною хвилі  $\lambda$ , м і частотою коливань –  $f$  Гц:

$$\lambda = cT = \frac{c}{f},$$

де:  $c = 30 \cdot 10^8$  м/с – швидкість поширення електромагнітної хвилі;  $f$  – частота коливань, Гц;  $T = 1/f$  – період коливань.

Спектр електромагнітних коливань лежить у межах від міліметрів до десятків кілометрів у діапазоні від  $3 \cdot 10^4$  Гц до  $3 \cdot 10^{11}$  Гц.

***УВАГА! Вплив ЕМП на організм людини залежить: від частоти коливань, напруженості поля, інтенсивності поля.***

Під час використання струмів високої частоти виникають ЕМП, які є шкідливими для людини.

Встановлені правилами гранично допустимі рівні (ГДР) ЕМП поширюються на діапазон частот від 30 КГц до 300 ГГц.

Електромагнітне поле ВЧ і НВЧ, що несе з собою енергію, може самостійно поширюватися в просторі без провідника електро-струму із швидкістю, близькою до швидкості світла.

Електромагнітне поле змінюється з цією ж частотою, що і струм, який його створив.

Електромагнітне поле в діапазонах 5 – 8 частот оцінюється напруженістю поля. Одиницею виміру напруженості поля для електричної складової є вольт на метр (В/м).

Електромагнітне поле у діапазонах 9 – 11 частот оцінюється поверхневою густиною потоку енергії (ГПЕ). Одиницею виміру ГПЕ є Ват на квадратний метр – ( $1 \text{ Вт/м}^2 = 0,1 \text{ мВт/см}^2 = 100 \text{ мкВт/см}^2$ ).

Коли дози випромінювань електромагнітних установок радіочастот (в електротермії використовуються струми радіочастот для термічної обробки металів) перевищують допустимі значення, виникають професійні захворювання. А оскільки радіоелектроніка все більше поширюється в промисловості, виникає небезпека “*передозування*” – важлива проблема охорони праці.

Є відомості про те, що “*електронний смог*” в Англії, який створюють радіостанції (передачі на ультракоротких хвилях), радарні установки, телевізійні транслятори, щорічно забирає життя 60 – 80 тис. людей. Сильна концентрація мікрохвиль, якими щоденно опромінюється людина, може викликати генетичні відхилення.

Дія електричного поля різних частот на організм людини залежить від характеру поля, створеного генератором на робочому місці.

Таблиця 3.7

### Номенклатура діапазонів частот ЕМП

Номер діапазону	Діапазон частот (виключаючи нижню, включаючи верхню межу)	Діапазон хвиль (виключаючи нижню, включаючи верхню межу)	Відповідний метричний розподіл діапазонів
5	від 30 до 300 кГц	від $10^1$ до $10^3$ м	Кілометрові хвилі (низькі частоти, НЧ)
6	від 300 до 3000 кГц	від $10^3$ до $10^2$ м	Гектаметрові хвилі (середні частоти, СЧ)
7	від 3 до 30 МГц	від $10^2$ до 10 м	Декаметрові хвилі (високі частоти, ВЧ)
8	від 30 до 300 МГц	від 10 до 1 м	Метрові хвилі (дуже високі частоти, ДВЧ)
9	від 300 до 3000 МГц	від 1 до 0,1 м	Дециметрові хвилі (ультрависокі частоти, УВЧ)
10	від 3 до 30 ГГц	від 10 до 1 см	Сантиметрові хвилі (надвисокі частоти, НВЧ)
11	від 30 до 300 ГГц	від 1 до 0,1 см	Міліметрові хвилі (надзвичайно високі частоти, НЗВЧ)

Робоче місце біля джерела ВЧ-поля може бути як зоною індукції, так і зоною випромінювання залежно від частоти генератора і віддалі від джерела випромінювання.

У зоні індукції людина знаходиться в умовах періодичних змін електричного і магнітного полів.



У зоні випромінювання на людину діє електромагнітне поле з різними і одночасно мінливими електричними і магнітними складниками.

*Джерела ВЧ-випромінювання* – неекрановані високочастотні елементи: індуктори, високочастотні трансформатори, конденсатори, фідерні лінії.

*Джерелами ВЧ-, УВЧ-* випромінювання радіопередавачів є не якісно екранові блоки передавачів, розподільчі фільтри, фідери, антенні комутатори.

*Джерела НВЧ* – антенно-фідерні системи, лінії електропередач (ЛЕП), генератори та окремі надвисокочастотні блоки.

### **Вплив електромагнітних полів на організм людини:**

- *за перевищення ГДР можуть стати причиною профзахворювань;*
- *поля надвисоких частот впливають на очі, викликають виникнення катаракти;*
- *внаслідок тривалого перебування в зоні дії ЕМП настає передчасна втомлюваність, сонливість або порушення сну, часто болить голова;*
- *викликають функціональні розлади нервової, ендокринної і серцево-судинної системи, зростає кров'яний тиск, сповільнюється пульс;*
- *уражаються мозок, кишечник, нирки, яєчники, збільшується число лейкоцитів;*
- *з'являється задуха, збільшується щитовидна залоза тощо.*

ЕМП викликають функціональне порушення діяльності організму загалом та нервової системи зокрема.

Гранично допустимі рівні напруженості електричного поля (електрична складова ЕМП) виражаються середньоквадратичним (ефективним) значенням, а рівень ГПЕ, який виражається середнім значенням, визначається залежно від частоти (довжини) хвилі і режиму випромінювання за табл. 3.8.

## Гранично допустимі рівні електромагнітних полів

№ діапазону	Метричний розподіл діапазонів	Частоти	Довжина хвиль	ГДР
5	Кілометрові хвилі (низькі частоти, НЧ)	30...300 кГц	10...1 км	25 В/м
6	Гексаметрові хвилі (середні частоти, СЧ)	0.3...3 МГц	1...0,1 км	15 В/м
7	Декаметрові хвилі (високі частоти, ВЧ)	3...30 МГц	100...10м	В/м*
8	Метрові хвилі (дуже високі частоти, ДВЧ)	30...3000 МГц	10...1 м	3 В/м

Примітка. \* довжина хвилі в метрах або ГДР =  $7,43 - 3 \lg$ , де -частота в МГц.

Діапазони, наведені в таблиці, виключають нижню, включають верхню межі частоти.

ГДР, наведені в даній таблиці, не поширюються на радіозасоби телебачення, які нормуються окремо.

Перерахунок ГДР залежно від часу опромінення населення не допускається.

Контроль інтенсивності опромінення повинен проводитись не рідше 1 разу на рік, а також за введення в дію нових чи реконструйованих старих генераторних установок і за зміни умов праці.

**Технічні засоби захисту** реалізуються шляхом використання здатності полів рефлектуватись (відбиватись) або поглинатись. Встановлюються екрани, поглиначі потужності.

**Метод рефлектування.** Найкращі рефлектуючі властивості мають метали з високою електропровідністю, діелектрики з великими втратами (сталь, мідь). Екрани бувають сітчасті та суцільні. Листи екранів повинні мати надійний контакт між собою та обов'язково заземлюватися.

**Метод поглинаючих навантажень.** Використовуються екрани з поглинаючим покриттям, матеріали з каучуку, пінополістиролу, поліуретану, котрі повністю поглинають ЕМП. Може використовуватись спеціальна гума. Повне поглинання електромагнітних хвиль можливе в матеріалах, для котрих діелектрична стала та магнітна проникність рівні. Оскільки ця вимога не завжди виконується, то поглинанні екрани обладнуються конічними шипами, які

збільшують поглинальну здатність. Коли з технічних причин неможливо екранувати джерело випромінювання, то екранують робочі місця або переносять їх на безпечну віддаль.

### **Засоби захисту людини від дії ЕМП:**

#### **організаційні**

- *не допускати до роботи підлітків віком до 18 років, осіб, хворих на хвороби серця, крові, нервової системи, очей;*
- *проводити щорічний медогляд, надавати додаткову відпустку та скорочений робочий день;*
- *раціональне розташування обладнання;*
- *встановлення оптимальних режимів роботи обслуговуючого персоналу;*

#### **технічні**

- *метод рефлектування;*
- *метод поглинаючих навантажень;*

#### **індивідуальний захист.**

**Індивідуальний захист.** Якщо рівень інтенсивності ЕМП перевищує допустимі значення, тоді використовують індивідуальні засоби захисту:

- ⊗ *індивідуальні екрани, виготовлені з металізованих матеріалів;*
- ⊗ *радіозахисні окуляри ОРЗ-5 зі скла, що відбиває ВЧ, УВЧ, НВЧ випромінювання;*
- ⊗ *капюшони, халати або комбінезони з металізованої бавовняно-паперової тканини.*

Скло окулярів покривається плівкою з двоокису олова, яке відбиває ЕМП приблизно на 30 дБ.

### 3.9. Охорона праці користувачів персональних комп'ютерів (ПК)

Широке промислове та побутове використання ПК актуалізувало питання охорони праці їхніх користувачів. Найбільш повним нормативним документом щодо забезпечення охорони праці користувачів ПК є “Державні санітарні норми і правила роботи з візуальними дисплейними терміналами (ВДТ) електронно-обчислювальних машин” ДСанПіН 3.3.2.007-98.

Дотримання вимог цих правил може значно знизити наслідки несприятливої дії на працівників шкідливих та небезпечних факторів, які супроводжують роботу з відеодисплейними матеріалами, зокрема можливість зорових, нервово-емоційних переживань, серцево-судинних захворювань. Виходячи з цього, роботодавець повинен забезпечити гігієнічні й ергономічні вимоги щодо організації робочих приміщень для експлуатації ВДТ, робочого середовища, робочих місць з ВДТ, режиму праці і відпочинку при роботі з ВДТ тощо, які викладені у Правилах.

Відповідно до встановлених гігієнічно-санітарних вимог (ГОСТ 12.1.005-88, СН 4088-86) роботодавець зобов'язаний забезпечити в приміщеннях з ВДТ оптимальні параметри виробничого середовища (табл. 3.9).

Таблиця 3.9

#### Норми мікроклімату для приміщень з ВДТ

Пора року	Категорія робіт	Температура повітря, С, не більше	Відносна вологість повітря, %	Швидкість руху повітря, м/с
Холодна	Легка – 1 а	22...24	4...6	0,1
	Легка – 1 б	21...23	4...6	0,1
Тепла	Легка – 1 а	23...25	4...6	0,1
	Легка – 1 б	22...24	4...6	0,2

**Природне освітлення** в приміщеннях з ВДТ має здійснюватися через вікна, орієнтовані переважно на північ або північний схід і

забезпечувати коефіцієнт природної освітленості не нижче ніж 1,5%. Для захисту від прямих сонячних променів, які створюють прямі та відбиті відблиски з поверхні екранів ПК і клавіатури, повинні бути передбачені сонцезахисні пристрої, вікна повинні мати жалюзі або штори.

**Основні вимоги до виробничого приміщення для експлуатації ВДТ**

→ воно не може бути розміщено у підвалах та цокольних поверхах;

→ площа на одне робоче місце в такому приміщенні повинна становити не менше  $6,0 \text{ м}^2$ , а об'єм не менше  $20,0 \text{ м}^3$ ;

→ воно повинно мати природне та штучне освітлення відповідно до СНіП II-4-79;

→ в ньому мають бути шафи для зберігання документів, магнітних дисків, полиці, стелажі, тумби тощо, з урахуванням вимог до площі приміщення;

→ щоденно проводити вологе прибирання;

→ поруч з приміщенням для роботи з ВДТ мають бути обладнані:

- побутова кімната для відпочинку під час роботи;
- кімната психологічного розвантаження.

*Таблиця 3.10*

**Рівні іонізації повітря приміщень при роботі на ВДТ**

Рівні	Число іонів $1 \text{ см}^3$ повітря	
	<i>n+</i>	<i>n-</i>
Мінімально необхідні	400	600
Оптимальні	1500 – 30000	3000-5000
Максимально допустимі	50000	50000

**Штучне освітлення** в приміщеннях з робочим місцем, обладнаним ВДТ, має здійснюватись системою загального рівномірного

освітлення. Як джерело штучного освітлення мають застосовуватись люмінесцентні лампи ЛБ.

**Вимоги по освітлення приміщень та робочих місць під час роботи з ВДТ**

\* освітленість на робочому місці повинна відповідати характеру зорової роботи, який визначається трьома параметрами: об'єктом розрізнення – найменшим розміром об'єкта, що розглядається на моніторі ПК; фоном, який характеризується коефіцієнтом відбиття; контрастом об'єкта і фону;

\* необхідно забезпечити достатньо рівномірне розподілення яскравості на робочій поверхні монітора, а також в межах навколишнього простору;

\* на робочій поверхні повинні бути відсутні різкі тіні;

\* в полі зору не повинно бути відблисків (підвищеної яскравості поверхонь, які світяться та викликають осліплення);

\* освітленість повинна бути постійною під час роботи;

\* варто обирати оптимальну спрямованість світлового потоку і необхідний склад світла.

**УВАГА!** Застосування світильників без розсіювачів та екрануючих ґрат заборонено.

Щодо допустимих рівнів звуку та електромагнітних випромінювань і електричного поля в приміщеннях під час роботи з ВДТ, то вони вказані в табл. 3.11.

Гігієнічні норми до організації і обладнання робочих місць з ВДТ. При розташуванні елементів робочого місця користувача ВДТ слід враховувати:

- ☞ *робочу позу користувача;*
- ☞ *простір для розміщення користувача;*
- ☞ *можливість огляду елементів робочого місця;*
- ☞ *можливість ведення захистів;*
- ☞ *розміщення документації і матеріалів, які використовуються користувачем*

*Таблиця 3.11*

**Допустимі рівні звуку, еквівалентні рівні звуку і рівні звукового тиску в октавних смугах частот**

Вид трудової ДІЯЛЬНОСТІ	Рівні звукового тиску в дБ в октавних смугах із середньогометричними частотами, Гц									Рівні звуку, еквівалентні рівні звуку, дБА/дБАекв.
	31,5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	
Програмісти ЕОМ	86	7	61	54	49	45	52	40	38	50
Оператори в залах обробки інформації на ЕОМ та оператори комп'ютерного набору	96	83	74	68	63	60	57	55	54	65
В приміщеннях для розташування шумних агрегатів ЕОМ	103	91	83	77	73	70	68	66	64	75

Конструкція робочого місця користувача ВДТ має забезпечити підтримання оптимальної робочої пози. Робочі місця з ВДТ слід так розташувати відносно вікон, щоб природне світло падало збоку, переважно зліва (рис. 3.6).

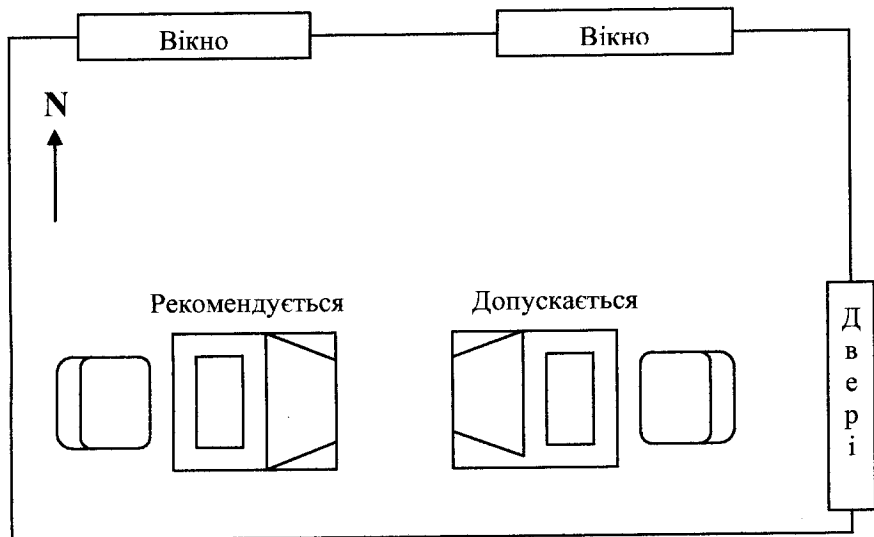


Рис. 3.6. Розміщення робочих місць відносно вікна

Робочі місця з ВДТ повинні бути розташовані від стіни з вікнами на відстані не менше 1,5 м, від інших стін – на відстані 1 м, відстань між собою – не менше ніж 1,5 м.

Таблиця 3.12

**Допустимі параметри електромагнітних випромінювань і електричного поля**

Види поля	Допустимі параметри поля		Допустима поверхнева щільність потоку енергії (інтенсивність потоку енергії), Вт/м <sup>2</sup>
	за електричною складовою (E), В/м	за магнітною складовою (H), А/м	
Напруженість електромагнітного поля, 6 кГц – 3 МГц	50	5	
3 МГц – 30 МГц	2	–	
30 МГц – 5 ГГц	–	–	10



Продовження таблиці 3.12

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 інфрачервоній частині спектру: 0,76 – 10,0 мкм			35,0 – 70,0
Напруженість електричного поля ВДТ			20 В/м

При розміщенні робочого місця поряд з вікнами кут між екраном дисплея і площиною вікна повинен складати не менше 90°

(для виключення відблисків). Частину вікна, що прилягає, бажано зашторити. Недопустиме розташування ПК, за якого працюючий повернений обличчям або спиною до вікон кімнати або задньої частини ПК, в яку монтуються вентилятори. При розміщенні робочих столів з ПК слід дотримуватись таких відстаней: між бічними поверхнями ПК – 1,2 м, від тильної поверхні одного ПК до екрана іншого ПК – 2,5 м (рис. 3.7).

Монітор повинен бути встановлений таким

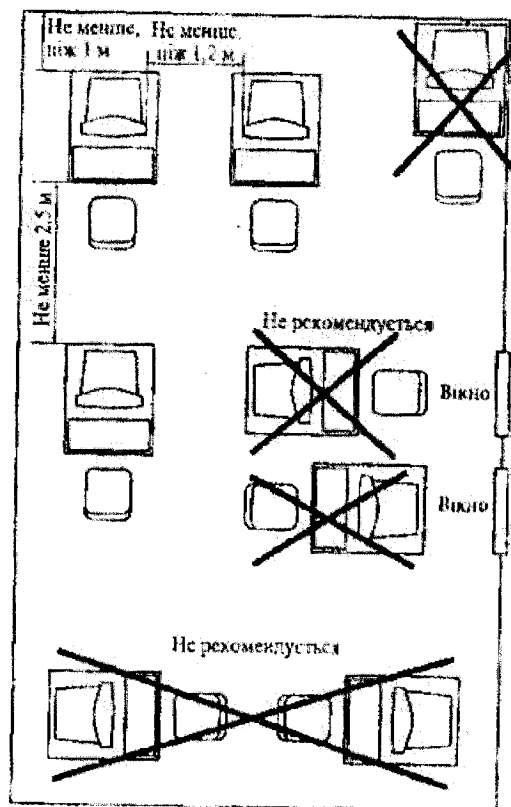


Рис. 3.7. Розміщення робочих місць з ПК

чином, щоб верхній край екрана знаходився на рівні очей. Екран монітора ПК залежно від висоти символів повинен знаходитись на відстані 400 – 800 мм від очей користувача (рис. 3.8).

Для забезпечення точного та швидкого зчитування інформації в зоні найкращого бачення площина екрана монітора повинна бути перпендикулярною нормальній лінії зору. При цьому повинна бути передбачена можливість переміщення монітора навколо вертикальної осі в межах  $\pm 30^\circ$  (справа наліво) та нахилу вперед до  $85^\circ$  і назад до  $105^\circ$  з фіксацією в цьому положенні.

Клавіатура повинна бути розташована так, щоб на ній було зручно працювати двома руками. Клавіатуру слід розміщати на поверхні столу на відстані 100 – 300 мм від краю. Кут нахилу клавіатури до столу повинен бути в межах від  $5^\circ$  до  $15^\circ$ , зап'ястя на долонях рук повинні розташовуватись горизонтально до площини столу (рис. 3.9).

Принтер повинен бути розміщений у зручному для користувача положенні, так, щоб максимальна відстань від користувача до клавіш управління принтером не перевищувала довжину витягнутої руки користувача.

Конструкція робочого столу повинна забезпечувати можливість оптимального розміщення на робочій поверхні обладнання, що

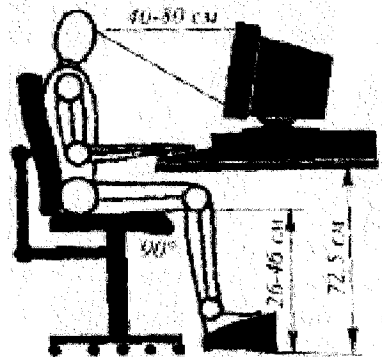


Рис. 3.8.



Рис. 3.9. Положення зап'ястя та кисті під час роботи на клавіатурі

використовується, з врахуванням його кількості та конструктивних особливостей (розмір монітора, клавіатури, принтера, ПК та ін.) і документів, а також враховувати характер роботи, що виконується.

*Вимоги до режимів праці і відпочинку при роботі з ВДТ.* Під час роботи з ВДТ для збереження здоров'я працівників, запобігання профзахворюванням і підтримки працездатності встановлюються внутрішньозмінні регламентовані перерви для відпочинку.

Тривалість регламентованих перерв під час роботи з ЕОМ за 8-годинної денної робочої зміни залежно від характеру праці:

*15 хвилин через кожну годину роботи – для розробників програм із застосуванням ЕОМ;*

*15 хвилин через кожні дві години – операторів із застосуванням ЕОМ;*

*10 хвилин після кожної години роботи за ВДТ – для операторів комп'ютерного набору.*



**УВАГА!** У випадках, коли виробничі обставини не дозволяють застосовувати регламентовані перерви, тривалість безперервної роботи з ВДТ не повинна перевищувати 4 годин.

Для зниження нервово-емоційного напруження, втомленості зорового аналізатора, для поліпшення мозкового кровообігу і запобігання втомі доцільно деякі перерви використовувати для виконання комплексу вправ, які передбачені ДСанПіН 3.3.2.007-98, в тому числі і для сеансів психологічного розвантаження у кімнаті з відповідним інтер'єром та кольоровим оформленням.

Ігнорування санітарних правил і норм роботи з ВДТ може викликати у осіб, які з ними професійно працюють, загальну втому, зорову втому, болі та відчуття піску в очах, відчуття засміченості й свербіння очей, болі в хребті, закам'янілість та оніміння м'язів шиї та плечового поясу, пошкодження дисків хребта, порушення постави, судоми м'язів ніг, синдром RSI-хронічний розтяг зв'язок, синдром тунелю Карпаля, головні болі, поганий сон, депресивні стани тощо.

**УВАГА!** Виконання вимог ДСанПіН 3.3.2.007-98 повинне стати нормою всіх користувачів, які професійно працюють з ВДТ.

## Тема 4

---

---

# АНАЛІЗ І ПРОФІЛАКТИКА ПРОФЕСІЙНИХ ЗАХВОРЮВАНЬ ТА ВИРОБНИЧОГО ТРАВМАТИЗМУ

---

---

Чи знаєте ви, що ...

- ☉ за приблизними оцінками щороку в світі внаслідок виробничого травматизму гине близько 300 тис. чоловік;
- ☉ у деяких країнах світу фінансові витрати в результаті нещасних випадків та аварій за розмірами наближаються до державних витрат на потреби національної оборони;
- ☉ за даними Всесвітньої організації охорони здоров'я (ВООЗ) смертність від нещасних випадків на сьогодні займає третє місце після серцево-судинних і онкологічних захворювань. Крім того, якщо від таких захворювань потерпають в основному люди похилого віку, то внаслідок нещасних випадків – переважно люди молодого та середнього віку;
- ☉ аналіз причин смертності в Україні (1994 – 2004 рр.) показує, що саме нещасні випадки у виробничій та невиробничій сфері є головною причиною смерті людей у працездатному віці (приблизно 35% усіх смертей у цьому віці);
- ☉ в Україні щорічно майже 17 тис. чоловік стають інвалідами, чисельність пенсіонерів внаслідок трудового каліцтва перевищує 160 тис. чоловік;

- ☉ щорічна загальна сума виплат на фінансування пільгових пенсій та пенсій з трудового каліцтва, відшкодування заподіяної шкоди потерпілим на виробництві та інших виплат, пов'язаних із незадовільними умовами праці, перевищує 1 млрд грн;
- ☉ за розрахунками німецької ради підприємців наслідки нещасних випадків коштують у 10 разів дорожче, ніж вартість заходів щодо їх запобігання;
- ☉ фахівці міжнародної організації підраховали, що економічні витрати, пов'язані з нещасними випадками на виробництві, складають понад 1% світового внутрішнього продукту. На ці кошти, орієнтовно, можна забезпечити харчування протягом року близько 75 млн людей (всього населення Німеччини).

## 4.1. Поняття, причини і види виробничого травматизму

Охорона праці як наукова дисципліна оперує специфічними термінами. Ось тлумачення декотрих з них, що вживаються в цій темі.

- ☉ **Травма** — порушення анатомічної цілісності організму людини або його функцій внаслідок дії небезпечних виробничих факторів.
- ☉ **Нещасний випадок** — випадок з людиною внаслідок непередбаченого збігу обставин та умов, за котрих завдається шкода здоров'ю або настає смерть потерпілого. Нещасний випадок на виробництві пов'язаний з дією на працівника небезпечного виробничого фактора.
- ☉ **Виробничий травматизм** характеризується сукупністю травм і нещасних випадків на виробництві.
- ☉ **Професійне захворювання** — патологічний стан, зумовлений тривалою роботою за шкідливих умов праці і пов'язаний з над-

*мірним напруженням організму або несприятливою дією виробничих факторів.*

- ⊗ **Робоче місце** – місце постійного або тимчасового перебування працівника в процесі трудової діяльності.
- ⊗ **Шкідливі речовини** – речовини, які під час контакту з організмом людини можуть викликати захворювання або зміни стану здоров'я.
- ⊗ **Джерело небезпеки** – фактор, що супроводжує виробничий процес і становить небезпеку для персоналу та для населення регіону і навколишнього середовища.

Факти для роздумів:

- \* *За даними МОП, щорічно у всьому світі фіксується близько 125 млн випадків виробничого травматизму.*
- \* *У Європі від нещасних випадків та професійних захворювань потерпають щорічно близько 10 млн осіб, з яких майже 8 тис. гине.*
- \* *Загалом у всіх країнах світу кожні 3 хв гине людина, а кожні 2 с травмується 8 осіб.*

У 2002 р. в Україні на виробництві всього було травмовано майже 31 тис. чоловік – на 76,8% менше, ніж у 1992 р., смертельно травмованих у 2002 р. було 1325 осіб – на 48,6% менше, ніж у 1992 р. Скоротилась за цей період і кількість випадків професійних захворювань в Україні.

Отже, підсумковим показником всіх зусиль в галузі охорони праці є динаміка виробничого травматизму та професійної захворюваності.

***УВАГА! В Україні помітна тенденція до зменшення кількості випадків як загального, так і смертельного травматизму.***

Позитивні зміни в динаміці травматизму та профзахворюваності немалою мірою зумовлені:

- ☞ *зниженням обсягів виробництва;*
- ☞ *неповною зайнятістю працюючих;*
- ☞ *перетіканням робочої сили з травмонебезпечних виробництв в комерційні та інші невиробничі структури, неповним обліком травматизму та захворюваності.*

Проте позитивні зрушення в економіці України протягом 2003—2004 р. супроводжуються зростанням випадків смертельного травматизму, зокрема в таких галузях економіки України, як вугільна промисловість, агропромисловий комплекс, хімічна промисловість, машинобудування, будівництво, транспорт та ін.

Основними причинами смертельних травм в названих галузях економіки є:

**— в агропромисловому комплексі:**

- *невиконання вимог посадових інструкцій та інших нормативних актів з охорони праці (21,3%);*
- *порушення трудової й виробничої дисципліни (19%);*
- *допуск до роботи без навчання (11%);*
- *порушення вимог безпеки під час експлуатації транспортних засобів, устаткування, машин, механізмів (9%);*
- *незадовільний технічний стан транспортних засобів (3,9%);*

**— в хімічній промисловості:**

- *невиконання вимог посадових інструкцій (15%);*
- *порушення трудової і виробничої дисципліни (15%);*
- *порушення вимог безпеки під час експлуатації транспортних засобів (9%);*

**— на транспорті:**

- *невиконання інструкцій з охорони праці (12%);*
- *порушення трудової й виробничої дисципліни (10%);*
- *порушення правил дорожнього руху (8%);*

**— в металургійній промисловості:**

- *невиконання інструкцій з охорони праці (12%);*
- *порушення трудової й виробничої дисципліни (10%);*



- порушення вимог безпеки під час експлуатації засобів виробництва (10%);
- **в машинобудуванні:**
  - невиконання вимог посадових інструкцій (13%);
  - порушення трудової й виробничої дисципліни (10%);
  - допуск до роботи без навчання та перевірки знань з охорони праці (6%);
- **на будівництві:**
  - порушення трудової й виробничої дисципліни (12%);
  - невиконання інструкцій з охорони праці (11%);
  - невиконання вимог посадових інструкцій (10%);
- **у невиробничій сфері:**
  - порушення трудової й виробничої дисципліни (11%);
  - протиправні дії інших осіб (10%);
  - допуск до роботи без навчання та перевірки знань з охорони праці (9%).

За даними національного науково-дослідного інституту охорони праці, значна кількість працівників травмується або гине в групових нещасних випадках, що виникають на виробництві. Так, за 1994 – 2004 рр. сталося 1586 групових нещасних випадків, в яких постраждало 4965 осіб, з них 1643 особи загинуло.

Успішна профілактика виробничого травматизму та професійної захворюваності можлива лише за умови ретельного вивчення причин їх виникнення.

Складною в Україні є і ситуація з професійною захворюваністю. Щорічно на підприємствах країни реєструється понад 2,5 млн професійних захворювань. Професійна патологія зареєстрована у осіб понад 185 професій, серед яких значною є частка професій невиробничої сфери. Зростає профзахворюваність працівників, пов'язана з використанням електронно-обчислювальної техніки.

Причини виробничого травматизму

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

→ **технічні** – несправність виробничого устаткування, механізмів, інструменту; недосконалість технологічних процесів; конструктивні недоліки устаткування, недосконалість або відсутність захисних загороджень, запобіжних пристроїв, засобів сигналізації та блокування;

→ **санітарно-гігієнічні** – підвищений (вище ГДК) вміст в повітрі робочих зон шкідливих речовини недостатнє чи нераціональне освітлення; підвищені рівні шуму, вібрації; незадовільні мікрокліматичні умови; наявність різноманітних випромінювань вище допустимих значень; порушення правил особистої гігієни;

→ **психофізіологічні** – помилкові дії внаслідок втоми працівника через надмірну важкість і напруженість роботи; монотонність праці; хворобливий стан працівника; необережність; невідповідність психофізіологічних чи антропометричних даних працівника використовуваний техніці чи виконуваний роботі.

## 4.2. Методи аналізу виробничого травматизму та профзахворювань

Важливим моментом профілактики виробничого травматизму та профзахворювань є систематичний аналіз факторів, що їх спричиняють.



- > статистичний
- > монографічний
- > топографічний
- > економічний
- > метод анкетування
- > метод експертних оцінок.

**Статистичний метод** базується на вивченні травматизму за документами: звітами, актами, журналами реєстрації. Це дозволяє групувати випадки травматизму за певними ознаками: за професіями потерпілих, за робочими місцями, цехами, стажем, віком, причинами травматизму, обладнанням, яке спричинило травму тощо.

Для оцінки рівня травматизму розраховують показники його частоти та важкості:

$$P_{\text{чт}} = A \cdot 1000/T; \quad (4.1)$$

$$P_{\text{вт}} = D/A, \quad (4.2)$$

де:  $P_{\text{чт}}$  — показник частоти травматизму;  $A$  — кількість випадків травматизму за звітний період;  $T$  — середньоспискова чисельність працівників;  $P_{\text{вт}}$  — показник важкості травматизму;  $D$  — кількість днів непрацездатності.

**Показник непрацездатності** — це число людино-днів непрацездатності, що припадає на 1000 працівників:

$$ПНТ = 1000 \cdot D/T. \quad (4.3)$$

Ці показники дозволяють вивчати динаміку травматизму на підприємстві, організаціях та установах, порівнювати його з іншими суб'єктами ринкової економіки.

**Монографічний метод** полягає в детальному обстеженні всього комплексу умов праці, технологічного процесу, обладнання робочого місця, прийомів праці, санітарно-гігієнічних умов, засобів колективного та індивідуального захисту. Іншими словами, цей

метод полягає в аналізі небезпечних та шкідливих виробничих факторів, притаманних лише тій чи іншій (моно) дільниці виробництва, обладнанню, технологічному процесу. За цим методом поглиблено розглядають всі обставини нещасного випадку, якщо необхідно, то виконують відповідні дослідження та випробування. Дослідженню підлягають: цех, дільниця, технологічний процес, основне та допоміжне обладнання, трудові прийоми, засоби індивідуального захисту, умови виробничого середовища, метеорологічні умови в приміщенні, освітленість, загазованість, запиленість, шум, вібрація, випромінювання, причини нещасних випадків, що сталися раніше на даному робочому місці. Відтак, і нещасний випадок вивчається комплексно.

**Топографічний метод** ґрунтується на тому, що на плані цеху (підприємства) відмічають місця, де сталися нещасні випадки. Це дозволяє наочно бачити місця з підвищеною небезпекою, які вимагають ретельного обстеження та профілактичних заходів. Повторення нещасних випадків в певних місцях свідчить про незадовільний стан охорони праці на даних об'єктах. На ці місця звертають особливу увагу, вивчають причини травматизму. Шляхом додаткового обстеження згаданих місць виявляють причини, котрі викликали нещасні випадки, формують поточні та перспективні заходи щодо запобігання нещасних випадків для кожного окремого об'єкта.

**Економічний метод** полягає у вивченні та аналізі втрат, що викликані виробничим травматизмом.

**Метод анкетування.** Розробляються анкети для робітників. На підставі анкетних даних (відповідей на запитання) розробляють профілактичні заходи щодо попередження нещасних випадків.

**Метод експертних оцінок** базується на експертних висновках (оцінках) умов праці, на виявленні відповідності технологічного обладнання, пристосувань, інструментів, технологічних процесів вимогам стандартів та ергономічним вимогам, що ставляться до машин, механізмів, обладнання, інструментів, пультів керування.

Під дією шкідливих факторів на виробництві у робітників можуть виникати гострі професійні або хронічні отруєння і захворюю-

вання. Розслідування й облік професійних отруєнь та захворювань здійснюються згідно з діючим Положенням. Розслідуванню підлягають всі вперше виявлені хронічні та гострі професійні отруєння і захворювання.

З метою кількісної оцінки рівня захворюваності на виробництві розраховують показник частоти випадків захворювань та показник важкості захворюваності Пвз (кількість днів непрацездатності, що припадають на 1000 працюючих).

$$ПЧЗ = З \cdot 1000 / T; \quad (4.4)$$

$$Пвз = Д / З, \quad (4.5)$$

де:  $З$  — кількість випадків захворювань;  $Д$  — кількість днів непрацездатності за звітний період;  $T$  — загальна кількість працюючих.

Роботодавець зобов'язаний інформувати працівників про стан охорони праці, причини нещасних випадків, професійних захворювань та про заходи, котрих вжито для їх усунення та для забезпечення умов праці на рівні нормативних вимог.

## Тема 5

---

---

# ЕРГОНОМІЧНІ ПРОБЛЕМИ ОХОРОНИ ПРАЦІ

---

---

### 5.1. Основні цілі та завдання ергономіки

Термін “*ергономіка*” означає “*закон праці*”. Його ввів ще у 1857 р. Войцех Ястшембовський. Під **ергономікою** розуміють галузь знань, яка комплексно вивчає трудову діяльність людини у системах ЛМНС з метою забезпечення її ефективності, безпеки та комфорту.

**Мета ергономіки** – підвищення ефективності системи ЛМНС, забезпечення безпеки праці.

**Завдання ергономіки:**

- ☑ *розробка основ проектування діяльності людини-оператора з врахуванням специфіки експлуатації технічних систем та факторів навколишнього середовища;*
- ☑ *вивчення закономірностей взаємодії людини з технічними системами та навколишнім середовищем;*
- ☑ *формування принципів побудови системи ЛМНС та алгоритмів дії у них людини-оператора;*
- ☑ *розробка перспективних форм праці людини і пов'язаних з нею технічних систем, факторів навколишнього середовища;*
- ☑ *розробка методів дослідження, проектування та експлуатації ЛМНС, які забезпечують безпеку людини, ефективність праці.*

**Предметом ергономіки** є трудова діяльність людини у процесі взаємодії з технічними системами та в умовах особливого впливу на неї факторів навколишнього природного середовища.

Основним об'єктом ергономіки є система ЛМС. Проблемами взаємодії людини та машини займається також інженерна психологія, яка вивчає закономірності процесів інформаційної взаємодії людини у системі ЛМС.

**Основні завдання інженерної психології:**

- *аналіз функцій людини у СМНС, вивчення структури та класифікація форм діяльності оператора;*
- *вивчення процесів опрацювання інформації людиною-оператором;*
- *вивчення впливу психологічних факторів на ефективність СМНС;*
- *розробка принципів та методів професійного відбору і підготовки операторів у СМНС.*

## **5.2. Ергономічні вимоги до організації місця праці**

У системі ЛМС завжди є 3 елементи: предмет праці, засоби праці та суб'єкт праці. Найменшою цільною одиницею, де присутні вказані елементи, є місце праці.

*Місце праці* – це зона, де є необхідні технічні засоби, де відбувається трудова діяльність людини.

Місце праці обладнане засобами відображення інформації, органами керування та допоміжним обладнанням.

**Організацією місця праці** називається проведення системи заходів щодо його обладнання засобами та предметами праці і їх розташуванням у визначеному порядку.

За рахунок належної організації місця праці досягається:

- ❖ *оптимізація умов трудової діяльності;*

- ◇ безпека праці;
- ◇ максимальна ефективність праці.

Органи керування мають захист від випадкового довільного вмикання (механічний опір, блокування, укриття тощо).

При організації робочого місця враховують основні антропометричні дані людини. Найважливішою характеристикою робочого місця є зона досягнення моторного поля.

*Моторне поле — це простір робочого місця, в якому розміщені органи керування та інші технічні засоби, в якому людина здійснює рухові дії для виконання робочого завдання.*

Під зоною досягнення моторного поля робочого місця розуміють частину простору, обмежену крайніми точками, яких можуть досягнути руки та ноги людини, котра не змінює свого положення.

Розрізняють зони легкого та оптимального досягнення.

*Легке досягнення — при русі рук у плечовому суглобі з опорою.*

*Оптимальне досягнення — рух у ліктьових суглобах з опорою.*

При організації місця праці потрібно враховувати:

- ⊙ *ступінь рухливості оператора (сидячи, стоячи, сидячи-стоячи);*
- ⊙ *конфігурацію і спосіб розміщення каналів індикаторів та органів керування;*
- ⊙ *потребу в огляді робочого простору;*
- ⊙ *необхідність використання робочої поверхні для писання та інших робіт, розміщення телефонів, розташування інструкцій та ін.*

Велике значення має правильний вибір робочого сидіння. Конструкція робочого сидіння повинна забезпечити підтримку основної робочої пози, не утруднювати робочих рухів, зміну положення, забезпечити умови для відпочинку.

Ергономіка виробила конкретні вимоги до антропометричних показників обладнання.



*Характеристика пульта:*

- загальна висота: “сидячи” – 1650 мм, “стоячи” – не більше 1800 мм;
- висота розміщення органів керування для положення «сидячи» 530 – 1040 мм, стоячи – 1000 – 1500 мм.

*Характеристики стільця (місця для сидіння):*

- форма сидіння – квадратна;
- форма спинки – прямокутна вгнута;
- розмір сидіння – 400x400 мм, спинки – 300 · 120 мм;
- кут нахилу сидіння назад – 50 – 60°; – кут нахилу спинки – 50 – 100°;

*Розміри вільного місця для ніг:*

- висота – не менше 600 мм;
- ширина – не менше 500 мм;
- глибина – не менше 400 мм.

Досягнення органів керування по горизонталі – півколо радіусом 600 мм. Встановлені також відстані між органами керування, їх розміри, зусилля переміщення, величина переміщення, напрямки переміщення.

### **5.3. Ергономічні вимоги до режимів праці та відпочинку**

Продуктивність праці, працездатність людини в багатьох випадках визначаються правильним встановленням режиму праці та відпочинку, що означає зміну періодів праці та відпочинку протягом доби, тижня і довшого терміну.

Реалізація основних ергономічних вимог до режимів праці та відпочинку дозволяє забезпечити необхідний рівень працездатності, зменшити втому, зберегти здоров'я людей.

При розробці режимів праці та відпочинку необхідно встановити:

- *тривалість періодів безперервної праці протягом доби (тривалість робочої зміни);*
- *інтервали між періодами безперервної праці (між змінами);*
- *кількість змін, які забезпечують чергування;*
- *тривалість та форму відпочинку.*

Для операторів, які працюють з екранами дисплеїв та інших індикаторів, можуть бути рекомендовані наступні режими праці та відпочинку.

Тривалість безперервної праці не повинна перевищувати 4 – 6 годин. В іншому випадку працездатність через втому зору раптово знижується. Під час праці, яка не допускає відхилення уваги, її тривалість слід скорочувати. Наприклад, оператор, який слідкує за екраном індикатора, найуважніше і найточніше працює протягом перших 30 хвилин чергування. За цей час він допускає мінімальну кількість помилок (пропусків та хибних тривог). А далі, внаслідок втоми зорового аналізатора, кількість помилок зростає майже в два рази і залишається незмінною до кінця другої години. Потім спостерігається нове зростання кількості помилок через загальну втому оператора. Тому для підтримки високої ефективності праці може бути рекомендований тридцятихвилинний період чергування з наступною тридцятихвилинною перервою.

Для обслуговуючого персоналу, при роботі якого допускаються нерегламентовані перерви і не потрібне постійне перебування на місці праці, тривалість безперервної праці може перевищувати 6 годин.

Тривалість відпочинку повинна бути у 2 рази (а при інтенсивному навантаженні – у 3 рази) більшою, ніж тривалість безперервної роботи.

Максимальний інтервал між періодами праці не повинен перевищувати 48 годин, тому що більша тривалість відпочинку призводить до значного збільшення часу спрацьованості (у 4 – 10 разів).

Організація відпочинку має дві мети:

- *зняти втому, яка виникла внаслідок попередньої праці;*

- *забезпечити швидке включення у роботу відпочиваючої зміни (збереження трудової готовності).*

При організації відпочинку між періодами праці потрібно передбачити використання різних його форм – активної і пасивної.

Під *активною формою відпочинку* розуміють переключення на інший вид діяльності (у тому числі спортивні ігри тощо). *Пасивна форма відпочинку у процесі праці* – це прийняття оператором зручної пози, яка потрібна для розслаблення м'язів. У неробочий час сон є пасивною формою відпочинку. Часто персонал, який змінюється з чергування, має схильність увесь вільний час присвячувати сну як вдень, так і вночі. Така форма відпочинку не є оптимальною і не знімає втоми. Справа в тому, що емоційна напруга – це специфічна втома, мобілізація уваги має дуже різні наслідки, які порушують нормальне засинання та знижують глибину сну. Тому необхідна дія, яка знижує стан напруги.

У той же час прямий перехід від сну до чергування збільшує час включення у роботу, що супроводжується розпорошенням уваги, періодом дрімання. Тут також треба полегшити перехід людини до праці.

Питання чергування змін протягом доби мусить вирішуватися на основі врахування добової ритміки фізіологічних функцій, а також таких міркувань, як організація харчування, особливості місця проживання, поїздка на роботу тощо. Добова ритміка фізіологічних функцій – це закономірні циклічні зміни активності організму людини протягом доби. Досвід показує, що протягом доби існують 2 яскраво виражені цикли зниження активності: вдень – з 13 до 15 години, вночі – з півночі до 5 години. У цей час кількість помилок оператора помітно збільшується. Тому початок зміни потрібно встановити о 8 – 9 годині, коли початок роботи співпадає з піднесенням загальної активності організму.

При організації праці протягом тижня, місяця потрібно враховувати ту обставину, що з часом організм людини пристосовується до нічної праці і часто злам складеного стереотипу негативно впливає на його працездатність. Разом з тим довготривала праця в нічну зміну порушує соціальні та інші зв'язки, що викликає негативну психологічну реакцію. Тому доцільніше чергувати роботу у денну та нічну зміни.

## Тема 6

---

---

# МОДЕЛЮВАННЯ ТА ПРОГНОЗУВАННЯ НЕБЕЗПЕЧНИХ СИТУАЦІЙ

---

---

За умов функціонування систем “людина-машина” з різних причин виникають небезпечні ситуації. Тому великого значення набуває вміння оцінити характер їх можливих наслідків з точки зору розробки ефективних заходів щодо попередження аварійності та травматизму [12].

Умови, за котрих існує навіть малоїмовірна можливість впливу на людину небезпечного фактора, можна назвати небезпечними умовами (НУ), а дії людини, що не відповідають науково обґрунтованим нормам професійної поведінки, – небезпечними діями (НД).

Здійснюючи небезпечні дії, оператор може перебувати в обставинах: мети, часу, місця, причин та способу дії. Випадкове співпадання (поєднання) в певний момент часу небезпечних умов та небезпечних обставин (НО) створює реальну можливість виникнення нової випадкової події – небезпечної ситуації (НС) За небезпечною ситуацією з певним ступенем ймовірності виникають наслідки – сприятливий наслідок (СН), аварія (А) або травма (Т).

Нижче наводиться узагальнена логічна модель процесу виникнення небезпечної ситуації з можливими наслідками від дії декількох небезпечних факторів на певному робочому місці (ПРМ) (див. рис. 6.1):



Основні з них можна подати так:

$$1. \text{НУ} \longrightarrow \text{НС} \longrightarrow \text{СН, А, Т.}$$

$$2. \text{НД} \longrightarrow \text{НС} \longrightarrow \text{СН, А, Т.}$$

$$3. \text{НУ} \longrightarrow \text{НД} \longrightarrow \text{НС} \longrightarrow \text{СН, А, Т.}$$

$$4. \text{НД} \longrightarrow \text{НУ} \longrightarrow \text{НС} \longrightarrow \text{СН, А, Т.}$$

$$5. \text{НУ}_1 \longrightarrow \text{НУ}_2 \longrightarrow \dots \text{НУ}_n \longrightarrow \text{НС} \longrightarrow \text{СН, А, Т.}$$

$$6. \text{НД}_1 \longrightarrow \text{НД}_2 \longrightarrow \dots \text{НД}_n \longrightarrow \text{НС} \longrightarrow \text{СН, А, Т.}$$

Схема ілюструє лінійні потоки випадкових подій. Такі потоки виникають внаслідок поєднання статистично залежних випадкових подій.

Якщо потоки випадкових подій формуються одночасно з формуванням випадкових статистично залежних подій, то вони будуть мати розгалужену форму.

В процесі проведення контролю, технічної експертизи детально описують небезпечні умови, можливі небезпечні дії в поєднанні з кожною небезпечною умовою та конкретні ситуації з можливими наслідками. Після цього на підставі логічного аналізу вибирають заходи щодо попередження розвитку небезпечної ситуації. Необхідно вибирати заходи щодо усунення такої небезпечної умови або дії, з котрих починається розвиток процесу виникнення небезпечної ситуації.

Оскільки будь-яку небезпечну ситуацію завжди формує декілька статистично залежних або незалежних між собою випадкових подій, то вірогідність можливого її виникнення можна визначити шляхом розрахунку відповідної ймовірності наступним чином:

Небезпечна ситуація виникає від декількох залежних випадкових подій (НУ1, НУ2 ... НД1, НД2) з відомими ймовірностями Р(НУ1), Р(НУ2) ... Р(НД1), Р(НД2). Ймовірність виникнення небезпечної ситуації можна розрахувати за формулою множення ймовірностей цих подій:

$$P(\text{НС}) = P(\text{НУ1}) \cdot P(\text{НУ2}) \cdot P(\text{НД1}) \cdot P(\text{НД2}).$$

Якщо небезпечну ситуацію створюють дві статистично незалежні події (наприклад НУ і НД) з ймовірностями  $P(\text{НУ})$  та  $P(\text{НД})$ , то ймовірність небезпечної ситуації можна розрахувати за формулою:

$$\begin{aligned} P(\text{НС}) &= P[P(\text{НУ}1) + P(\text{НУ}2) + P(\text{НД})] = \\ &= P(\text{НУ}1) + P(\text{НУ}2) + P(\text{НД}) - P(\text{НУ}1) \cdot P(\text{НУ}2) - \\ &- P(\text{НУ}1) \cdot P(\text{НД}) - P(\text{НУ}2) \cdot P(\text{НД}) + P(\text{НУ}1) \cdot P(\text{НУ}2) \cdot P(\text{НД}). \end{aligned}$$

У випадку, коли небезпечна ситуація формується з випадкових подій, кількість котрих перевищує три, то її ймовірність легше розрахувати, розбивши попередньо вхідні події на групи по 2 або по 3 події.

Таким чином, вивчення умов, процесів формування небезпечних ситуацій, їх моделювання та оцінка шляхом розрахунку ймовірності виникнення дозволяє прогнозувати небезпечні ситуації, обґрунтовано розробляти ефективні заходи щодо їх попередження.

## **6.1. Психологія безпеки праці в загальній проблемі психології**

*Психологія* в найзагальнішому розумінні — це наука про психіку.

Назва походить від грецьких слів “*psyche*” — душа та “*logos*” — вчення. В залежності від часу, рівня життя та розвитку суспільства, напрямку розвитку тієї чи іншої філософської школи по-різному розуміють роль психології в житті та суспільних процесах.

*Психіка* — це властивість високоорганізованої матерії — мозку. В процесі розвитку живої матерії, її організованості, при ускладненні протікання розумових процесів розвивається і відображаюча (відбивальна) система, що пов'язано з роботою кори головного мозку, розвитком нервової системи і виникненням найпростіших суб'єктивних явищ — переживань, емоцій та виникаючими на їх основі найпростішими формами пізнання — відчуттями. Мозок (го-

ловний і спинний) є центром нервової системи, головним координатором її периферійної частини – нервів, пучків волокон, покритих мієліновою оболонкою, що розходяться по всьому тілу. І мозок, і нерви складаються з нейронів, тобто нервових клітинок, які з'єднані одні з одними відростками. Мозок має кілька частин. В хребті розміщений спинний мозок, що відповідає за різні процеси життєзабезпечення організму (травлення, дихання, кровообіг тощо). Великі півкулі головного мозку складаються з вузлів і кори головного мозку, які керують всією психікою людини.

*В основі роботи мозку лежить рефлекс (від лат. – відображення), тобто закономірно виникаюча відповідь організму на подразнення, які ідуть із зовнішнього середовища або внутрішніх органів.*

Російський вчений *І. М. Сеченов*, аналізуючи рефлекси головного мозку, виділив три головних ланки його роботи. *Початкова ланка* – зовнішнє подразнення і перетворення його органами чуття в процес нервового збудження, що передається в мозок: робота “давачів” – рецепторів, переробка первинної інформації на нервові імпульси і передача їх у мозок. Пошкодження загального ланцюга “рецептор (давач) – нервові зв'язки – частини головного мозку” призводять до втрати здатності людини розрізняти певні подразнення. *Середня* – процеси збудження і виникнення на цій основі психічних станів (відчуття, думки, уявлення, почуття тощо). *Кінцева ланка* – зовнішні рухи. При цьому він підкреслював, що середня ланка рефлексу з його психічним елементом не може бути відділена від двох інших ланок (зовнішнього подразнення і відповідної післядії), які є природним початком і кінцем середньої ланки.

*У безпеці життєдіяльності велику увагу приділяють роботі ланцюга “рецептор-нервові зв'язки-мозок”, його складові отримали окрему назву: “аналізатори”.* Звичайно, кожна людина має свої індивідуальні пороги сприйняття подразнень, час передавання, аналізу і реагування на подразнення. Саме через різницю в роботі аналізаторів, їх стану в різних ситуаціях одного і того ж індивіда вивчається їх дія, робота нервової системи, а також індивідуальні психофізіологічні властивості, їх вияв у тих чи інших умовах або під впливом різних обставин.



Ідеї *І. М. Сеченова* про рефлекторний характер психіки, про регулятивну роль поведінки людей і тварин були експериментально підтверджені і конкретизовані *І. П. Павловим*, котрий відкрив закономірності мозкового регулювання при взаємодії з оточенням у тварин, а також у людини – при взаємодії з зовнішнім середовищем. Сукупність поглядів *І. П. Павлова* на ці закономірності називають вченням про вищу нервову діяльність.

Основні положення цього вчення полягають у наступному. Тваринам властиві два види рефлексів: *безумовні*, які виникають довільно (безумовно), коли на організм діє зовнішній або внутрішній подразник, і *умовні*, які виникають тільки за певних умов. Безумовні рефлекси є вродженими. До них, наприклад, відносять харчовий, больовий, оборонний, статевий рефлекси. Умовні рефлекси не є вродженими, вони виробляються в результаті неодноразових повторень подразнень, однотипних реакцій організму на ці подразнення та виникнення інформаційного оберненого зв'язку. Проте умовні рефлекси можна не тільки набувати, але й втрачати (це важливо знати при забезпеченні безпеки життєдіяльності на виробництві – тривале уникнення роботи з устаткуванням призводить до втрати навиків з безпеки праці, що вимагає додаткового проведення навчань з охорони праці – інструктажів). Таку рефлексну діяльність *І. П. Павлов* назвав *тимчасовим нервовим зв'язком*. Необхідно зауважити, що тимчасові нервові зв'язки можуть утворюватись в корі головного мозку не тільки в результаті появи подразників (сигналів) та наступного їх закріплення, але й в результаті дослідних *випадкових* дій, які приводять до досягнення цілі.

Умовно-рефлекторну діяльність кори великих півкуль *І. П. Павлов* назвав *сигнальною діяльністю мозку*, адже подразники зовнішнього середовища дають організму сигнали про те, що має значення для нього в навколишньому середовищі. Сигнали, викликані різними предметами та явищами, що діють на *органи чуття (рецептори)*, надходячи у мозок, викликають відчуття, сприйняття, уявлення – це було названо *першою сигнальною системою*. Ця система є як у людей, так і в тварин.

Проте, у людини виник ще надзвичайний додаток до механізмів нервової діяльності – людська мова. За допомогою слова можуть

бути замінені сигнали першої сигнальної системи — образи-сигнали. Наприклад, студент або викладач може сказати або оголосити про кінець заняття, замінивши звичний звук дзвоника словами. В даному випадку слово — це *друга сигнальна система*. Обидві системи перебувають в постійній взаємодії та зв'язку. За допомогою другої сигнальної системи (мови) людина навчилася розширювати свої відомості про оточуюче середовище, збагачувати свої знання окремими фактами, встановлювати важливі для себе закономірності.

Вчені-психологи вважають, що мозок є головним елементом *саморегулювальної системи*. Це означає, що мозок не просто відповідає на зовнішні подразнення, а й контролює, регулює виконвані за його вказівкою дії. Це можливо лише в тому випадку, коли є зворотна інформація про результативність виконаної дії. Обернений зв'язок у вигляді сигналів, які надходять в кору головного мозку про зміни навколишнього середовища при реагуванні організму, є *четвертою ланкою системи*, якою сучасна наука доповнює уявлення про рефлекторну діяльність психіки. Таким чином, рефлекс — це кільце або спіраль, яка розростається в результаті дії оберненого зв'язку і яка може вимагати уточнення рухів органів тіла. Відсутність сигналів зворотного інформаційного зв'язку виключає можливість точного реагування організму на будь-які внутрішні або зовнішні подразнення.

Саме за допомогою апарату зворотного зв'язку проводиться співставлення результатів дії з образом, виникнення якого випереджує цей результат та виступає як своєрідна модель дійсності. Випереджаюче відображення дозволяє людині передбачити результати не тільки дій, що здійснюються, а й плануються, вчинків та тривалої діяльності. *Без випереджаючого відображення людина не може організувати чи спланувати свої дії*. Якщо воно погано розвинене у людини, то їй потрібні постійні підказування і безпосереднє керівництво. Такі люди найчастіше сліпо виконують чужу волю. Людина, яка не передбачає або погано передбачає наслідки, не може бути самостійною. *Що чим краще розвинене випереджаюче відображення, то тим людина самостійніша, активніша та ініціативніша в трудовій діяльності та навчанні*.

Спостерігаючи за поведінкою людей і тварин в різноманітних ситуаціях, досліджуючи напрямки їх рішень, торкаючись різних аспектів поведінки в критичних ситуаціях, вчені-психологи дійшли до розуміння у визначенні характеристик досліджуваних людей, класифікації поведінки та їх психологічних особливостей.

*Неповторність ансамблю тілесної і психічної організації конкретної людини відбивається в понятті «індивід».*

Кожна людина має свої особисті риси, властивості, характер, відношення, що робить її неповторною *індивідуальністю*. На світі нема двох людей, які б в особистому відношенні були абсолютно однакові. Людина як цілісна система включає в себе дві підсистеми: організм (з його антропофізіологічною організацією) і особистість (з її психічною організацією). Ці дві системи взаємопов'язані та зумовлюють розвиток кожної. Розвиток людини, її потенційні можливості значною мірою закладені в генетичному коді (марксистська теорія стверджує, що в генетичному коді закладений тільки розвиток організму, науковці ж розвинутих країн вказують на можливість вміщення в генетичному коді як біологічного, так і психологічного розвитку індивіда), а формування особистості здійснюється в міру включення в різні види діяльності в певних історично-суспільних відносинах. Розвиток особистості здійснюється з набуттям соціального досвіду. Разом з набуттям соціального досвіду у людини відбувається і розвиток свідомості як вищої форми відображення об'єктів дійсності за допомогою мови. *Саме розвиток свідомості характеризує становлення людини як особистості.*

## **6.2. Особистість та її характеристика**

*Особистість* — це людина як носій свідомості.

Що чим активніша діяльність людини, то тим виразніше та яскравіше будуть проявлятися особливості (риса) її особистості. *Суккупність особливостей особистості, які створюють неповторний об-*

рис, прийнято називати індивідуальністю особистості. Очевидно, що людина особистістю не народжується, оскільки їй ще необхідно розвинути та удосконалити свою свідомість. Необхідно також розуміти, що людина може й перестати бути особистістю, хоча як індивід може продовжувати жити та існувати, зберігаючи деякі психічні процеси, властиві для людини-особистості (наприклад при тяжких психічних хворобах).

Індивідуальність особистості складається з особливостей різних рис особистості, причому вплив соціального і біологічного (як складових) у них не однаковий. Є якісні сторони особистості, в розвитку яких роль біологічного, вродженого – велика (наприклад темперамент), але є якісні сторони (мислення, пам'ять, уява), в розвитку яких домінуючу роль відіграють особливості навчання. Ще більше зростає роль навчання в розвитку таких якостей, як знання, навички, вміння. Певну групу складають такі якісні сторони, як *спрямованість* особистості (інтереси, ідеали, переконання, світогляд тощо), у формуванні яких роль біологічного мізерна, проте роль соціального досвіду, а особливо виховання, виключно велика.

На основі критерію співвідношення соціального і біологічного в якісних сторонах, рисах особистості, в її структурі виділяють чотири ієрархічні взаємно скориговані (тобто які перебувають у певному зв'язку або виступають в певних співвідношеннях) підструктури:

- *направленість особистості;*
- *досвід;*
- *індивідуальні особливості психічних процесів;*
- *психічні властивості.*

Крім цього, в структурі особистості виділені дві загальні інтегративні підструктури (характер і здібності), які, на відміну від ієрархічних підструктур, є дотичні до всіх чотирьох рівнів ієрархії та вбирають в себе якісні характеристики з підструктур кожного виділеного рівня.

Одночасно особливості окремих характеристик чотирьох підструктур не вичерпують особливостей особистості, оскільки

на ці підструктури накладаються дві загальні підструктури: характер і здібності. Крім цього, на всі ієрархічні і дотичні підструктури можуть накладатись тимчасові психічні стани, що значно відхиляють протікання всіх психічних процесів та змінюють психічні властивості особистості. У психології безпеки життєдіяльності, приділяючи велику увагу всій ієрархічній підструктурі, виділяють, однак, *психічні процеси, властивості і стани* як найбільш впливові у конкретних виробничих обставинах.

*Психічні процеси* – елементарні психічні явища, які включені в більш складні види діяльності та складають основу психічної діяльності.

Без них неможливе формування знань і набуття життєвого досвіду. Розрізняють сенсорноперцептивні (відчуття і сприйняття), мнемічні (пам'ять), інтелектуальні (мислення і уява) процеси. Часова тривалість психічних процесів – від частин секунд до десятків хвилин.

*Психічні властивості* – це якості особистості: темперамент, характер, талант, схильності, переконання, знання, навички, вміння та звички, а також більш стійкі особливості психологічних процесів.

Всі ці властивості притаманні людині якщо не упродовж всього життя, то, принаймні, достатньо тривалий його період.

*Психічні стани* відрізняються різноманітністю і тимчасовим характером. Психічні стани визначають особливості психічної діяльності в конкретний момент (період) і можуть позитивно або негативно впливати на протікання всіх психічних процесів.

Виходячи із завдань психології праці і проблем психології безпеки праці, виділяють *виробничі психічні стани і особливі психічні стани*, вивчення яких та вміння їх використання мають велике значення в організації профілактики аварійності і виробничого травматизму.

До основних властивостей особистості, які найбільш життєво необхідні в різних ситуаціях, належать:

- ⊕ *характер;*
- ⊕ *темперамент;*
- ⊕ *здібності.*

*Характер* – система основних, найбільш окреслених якостей людини, які виявляються в її індивідуальних діях, поведінці та спілкуванні з іншими людьми.

Характер зумовлений типом вищої нервової діяльності та індивідуальним життям людини (умовами побуту, діяльності, вихованням, навчанням). У психології *розрізняють чотири групи рис характеру:*

*1. Ставлення людини до колективу, до інших людей, до суспільства.*

*Позитивні сторони* цієї групи: доброта, чуйність, вимогливість, колективізм, патріотизм.

*Негативні сторони* – байдужість, безпринципність, розрахунок, заздрість, зловтіха, егоїзм.

*2. Ставлення людини до праці.*

*Позитивне ставлення* виявляється в працьовитості, наполегливості, ініціативності, сумлінності, акуратності.

*Негативне ставлення* – лінощі, байдужість до роботи, поверховість.

*3. Ставлення людини до себе.*

Характеризується почуттям власної гідності, правильним розумінням гордості, самокритики, сором'язливості.

*4. Ставлення до речей* виявляється в акуратності або неохайності.

Серцевиною характеру є *воля*, яка пов'язана з силою характеру, його твердістю, наполегливістю і рішучістю. Всі ці риси особистості стають рисами характеру тільки в разі задоволення трьох ви-  
мог:

- ⊙ при їх чіткій окресленості;
- ⊙ при тісно скоригованому взаємозв'язку;
- ⊙ у випадку їх виявлення через різні види діяльності.

З усіх рис характеру виділяють основні види:

- ⊙ моральні (чуйність, делікатність, уважність);
- ⊙ вольові (рішучість, наполегливість, твердість);
- ⊙ емоційні (запальність).

Відповідно до класифікації К. Г. Юнга виділяють три типи характерів:

- ⊙ екстраверти;
- ⊙ інтроверти.

*Інтровертивність* (від лат. intro – всередину, verito – повертати) – психологічна характеристика характеру особистості, яка направлена на внутрішній світ думок і переживань, тобто самозаглибленість.

*Екстравертивність* – психологічна характеристика особистості, яка направлена на зовнішній світ і оточення, а діяльність такої особистості відповідає зацікавленню навколишнього світу.

*Темперамент* – виявлення в діяльності людини її типу нервової системи, індивідуально-психологічних особливостей особистості, в яких проявляються сила, врівноваженість та рухомість її нервових процесів.

Поняття темпераменту вживається з 5 ст. від Різдва Христового, коли його ввів грецький вчений і лікар *Гіппократ*, позначивши таким чином *стійкі індивідуальні особливості людини, динамічну своєрідність психічного і душевного життя*. За *Гіппократом*, всі тіла мікро – і макросвіту складаються з одних і тих самих стихій. Переважання однієї з чотирьох стихій визначає темперамент. (В перекладі з латинського темперамент – належне співвідношення час-

тин, змішування їх). Правильне змішування забезпечує здоров'я людини, неправильне — призводить до хвороби. Виходячи з учення про чотири рідини стихії, що їх називають гуморами (з лат. — волога, сік), відомий лікар античності *Клавдій Гален* (2 ст. до Різдва Христового) розробив типологію темпераментів, яку вживають і тепер, виділивши *сангвініків* (в перекладі з латинської — переважання крові), *флегматиків* (з грецької — переважання слизу), *холериків* (з грецької — переважання жовчі), *меланхоліків* (з грецької — переважання чорної жовчі).

*І. П. Павлов* висловився, що тип темпераменту визначається особливостями вищої нервової діяльності людини. Він відкрив і описав ці особливості, до яких належать:

- а) *сила нервової системи*, тобто працездатність нервових клітин, здатність нервової системи витримувати великі перевантаження;
- б) *урівноваженість* процесів збудження і гальмування;
- в) *рухомість* — здатність нервових процесів швидко змінювати один одного.

В основу кожного типу темпераменту покладено певне поєднання головних властивостей, які називають *типом вищої нервової діяльності*, та які *І. П. Павлов* традиційно назвав:

- ⇒ *сангвінічний*;
- ⇒ *холеричний*;
- ⇒ *флегматичний*;
- ⇒ *меланхолічний*.

Серед психічних властивостей, які мають велике значення для практичної діяльності особистості, виділяють також спрямованість і здібності.

***Спрямованість особистості*** — властивість, яка певним чином характеризує внутрішній світ людини, її духовні цінності та організацію життєвої діяльності. *Спрямованість особистості*



*зумовлюється світоглядом людини, системою її поглядів на суспільство, спосіб життя, працю, ставлення до людей.*

Розрізняють моральну, побутову і професійну спрямованість особистості.

Спрямованість особистості базується на потребах усвідомлення людиною того, що необхідно для її життя, діяльності та розвитку. Потреби, що виникають, спонукають особистість до активного пошуку шляхів задоволення їх, стають внутрішніми стимулами діяльності — *мотивами*.

Використовуючи всі свої властивості, людина бере участь у всіх формах усвідомленої активності, тобто бере участь у діяльності.

Щодо *здібностей*, то під ними розуміють індивідуальні особливості, які є суб'єктивними умовами успішного здійснення нею певної розумової діяльності. Здібності не зводяться до знань, вмінь і навичок, вони виявляються у швидкості, глибині і міцності оволодіння, способами і прийомами діяльності.

### **6.3. Діяльність, її види та розуміння в безпеці праці**

*Діяльність* — це активна взаємодія людини з середовищем, в якому вона досягає свідомо поставлені цілі, що формуються при виникненні певних потреб.

Кожна конкретна діяльність має свою індивідуальну структуру, яка уточнює загальну структуру діяльності, куди входять загальна ціль діяльності, її мотиви, окремі дії, а також навички, психічні акти та результати. Будь-яка діяльність здійснюється в результаті множини взаємозв'язаних дій.

*Дія* — це відносно закінчений акт діяльності, в процесі якої досягається конкретна, яка не поділяється на більш прості, ціль.

Дія має подібну до діяльності психологічну структуру: *ціль — мотив — результат*. В залежності від психічних актів, які домінують, розрізняють дії: *сенсорні, моторні, вольові, мислячі, мнемічні (залучення пам'яті)*. Останні дві дії об'єднуються терміном "розумові дії".

*Сенсорні дії – це дії по сприйняттю об'єкта, наприклад визначення розміру предмета, його розміщення, переміщення в просторі, оцінка його стану.*

*Моторні дії – спрямовані на зміну положення об'єкта в просторі шляхом його безпосереднього переміщення (руками, ногами) або безпосередньо з застосуванням знарядь праці (переключення швидкості при управлінні автомобілем; закріплення деталей в лещатах; ручне нарізання різьби за допомогою мітчика чи плашки тощо).*

Моторні та сенсорні дії найчастіше об'єднуються в трудовій діяльності у сенсомоторні дії.

Сенсомоторні дії, спрямовані на зміну стану або властивостей предметів навколишнього світу, називають предметними діями.

Будь-яка дія складається із певних рухів, які зв'язані у просторі та часі. Важливо зауважити, що виконання предметної дії полягає в здійсненні певної системи рухів, яка залежить від цілі дії, властивостей предмета, на який ці дії направлені, та умов дій.

В кожній робочій дії можна розрізнити три її сторони: *механічну, фізіологічну та психологічну.*

*Процес, узагальнюючий психіку з її вираженням – м'язовим рухом, називається психомоторикою.*

Закономірності психомоторних процесів особливо важливі при вивченні таких виробничих дій, де необхідні висока точність, співрозмірність та координація рухів. У поняття психомоторики входять сенсомоторні процеси, ідеомоторні процеси та емоційно-моторні процеси.

*Сенсомоторні процеси – це процеси, в яких здійснюється зв'язок сприйняття та руху.*

В цих процесах розрізняють чотири психічних акти:

- *сенсорний момент реакції – процес сприйняття;*
- *центральный момент реакції – процеси, пов'язані з обробленням сприйнятого, ідентифікацією, оцінкою та вибором;*
- *моторний момент реакції – процеси, що визначають початок та кінець руху;*
- *сенсорне коригування руху (обернений зв'язок).*

*Ідеомоторні процеси — зв'язують уяву про рух з виконанням руху.*

*Емоційно-моторні процеси — процеси, що пов'язують виконання рухів з емоціями, почуттями та психічними станами, в яких перебуває людина.*

Аналіз процесів має виключне значення в ході професійного навчання, а також при розвитку конструктивно-логічної творчої діяльності.

Оскільки діяльність є процесом, то в ній, як і у всякому процесі, можна виділити певні етапи: постановка цілі, планування роботи, виконання, здійснення діяльності, перевірка результатів діяльності, співставлення результатів діяльності з запланованими, підбиття підсумків роботи та її оцінка. Важливо, щоб працівник умів виділяти ці етапи в своїй діяльності (чи навчанні), тоді він буде озброєний інструментом удосконалення своєї роботи.

Серед великої багатогранності видів діяльності можна виділити найголовніші, що забезпечують існування людини і формування її як особистості: *спілкування, гра, навчання і праця (трудова діяльність).*

*Спілкування в найширшому значенні може бути визначене як взаємодія індивідів, під час якої проходить обмін інформацією на основі взаємного психічного відображення.*

Спілкування заключається в обміні інформацією, що передається шляхом почутих (усна мова), видимих (письмова мова) та відчутних (тактильна форма сприйняття письмової мови у сліпих) слів між передаючим та сприймаючим, які послідовно можуть мінятися місцями. Спілкування може використовуватись не тільки як самостійна діяльність зі своєю ціллю, мотивами, діями, способами їх виконання та результатами, тобто структурою як виду діяльності, але і як компонент та умова виконання інших видів діяльності (ігрової, навчальної, трудової). Для виділення спілкування як самостійного виду діяльності необхідно, щоб у нього були свої, усвідомлені суб'єктом цілі та інші компоненти структури. В якості цілей спілкування як самостійної діяльності можуть виступати:

- осягнення внутрішнього світу іншої людини або відкриття її власного внутрішнього світу;
- дія на психіку іншої людини або групи людей з наміром прищепити їй (їм) певні мотиви або відношення (до себе самого, до тих чи інших сторін оточуючої дійсності).

*Праця* посідає особливо важливе місце в діяльності людини, де гра та навчання виступають як підготовка до праці.

*Трудова діяльність (праця)* розглядається як специфічна поведінка людини, яка забезпечує її виживання, перемогу над іншими видами та використання нею сил і багатств навколишнього середовища.

За своєю природою трудова діяльність є суспільною. Потреби суспільства її формують, визначають, спрямовують і регулюють. Люди в процесі праці, діючи і впливаючи на природу, створюють все, що необхідно для задоволення їх матеріальних і духовних потреб. Разом з тим праця – вирішальна умова формування особистості, її здібностей, розумових та моральних якостей, свідомості.

*Гра* – це вид поведінки тварин та діяльність людини, ціллю якої є саме здійснення “діяльності”, а не практичні результати, котрі досягаються з її допомогою.

Використовуючи гру, можна формувати не тільки моральні якості людини, а й вольові, розвивати логіку. Тому гра відображає суспільні відносини, а кожен її учасник формується як особистість.

*Навчання* – це діяльність, безпосередньою ціллю якої є засвоєння людиною певних знань, навиків та вмінь.

*Знання* – це інформація про значущі властивості світу, яка необхідна для успішної організації тих чи інших видів теоретичної або практичної діяльності. *Навики* – це дії, які, будучи сформовані в результаті вправління, характеризуються високим ступенем засвоєння і відсутністю поелементної свідомої регуляції та контролю. *Вміння* – це способи виконання дій, які забезпечуються сукупністю набутих знань та навиків в умовах, що змінюються.

*Навчання — це основний спосіб розвитку людини як свідомої особистості на основі засвоєння нею теоретичного і практичного досвіду людства.*

В навчанні все підпорядковане розвитку особистості. Це особлива діяльність, де навмисно встановлюють цілі, зміст, принципи, методи та організаційні форми навчальної роботи, які найкращим чином забезпечують форму знань і навиків, уміння та здібностей учнів.

## **6.4. Предмет та основні завдання психології безпеки праці**

*Психологія безпеки праці — одна з галузей психологічних наук, яка вивчає психологічні особливості поведінки працівників та психологічну сторону нещасних випадків, які виникають в процесі проведення робіт чи інших видів діяльності, та дає рекомендації, розробляє методи і настанови з підвищення безпеки праці.*

*Сучасна психологія безпеки праці — об'єднання розгалуженої системи психологічних дисциплін за аспектами розвитку психіки, відношення особистості і суспільства, конкретної діяльності. У ній можна виділити елементи педагогічної, медичної, юридичної, інженерної, спортивної психологій, а також психології мистецтва, вікової, порівняльної, індивідуальної, соціальної.*

Об'єктом психології безпеки праці є людина з характерними індивідуальними рисами і особливостями поведінки, які виявляються в процесі роботи та можуть служити джерелом конфліктів чи нещасних випадків.

*Предметом дослідження в психології безпеки праці є:*

- ◆ *психічні процеси працюючих, за якими можна встановити відповідність тій чи іншій роботі;*
- ◆ *психічні властивості працюючих, які допомагають передбачити поведінку в різних ситуаційних випадках;*

- ◆ психічні стани – тимчасові розлади психічної діяльності, викликані важкістю робіт та впливом різноманітних хімічних та фізичних факторів;
- ◆ особливості психофізіологічної поведінки працюючих.

Причини виробничих травм, які пов'язуються з психологією безпеки праці, необхідно завжди розглядати на трьох рівнях суспільної взаємодії та спілкування:

- ➔ рівні особистості – за природними або набутими психологічними або фізіологічними характеристиками працівника;
- ➔ рівні найближчого оточення – взаємовідносини в колективі, відносини з керівництвом, вимоги, норми і рівень праці та побутових умов, запиту та потреби культурного, фізичного відпочинку тощо;
- ➔ робіт, стан травматизму в різних галузях господарювання, професійний ризик, вимоги щодо збереження життя та здоров'я працівників, які законодавчо та нормативно закріплені в державних актах, що підлягають безперервному контролю з боку виконавчих та наглядових державних структур.

Метою психології безпеки праці є зниження виробничого травматизму і кількості нещасних випадків шляхом вивчення виявів різних психічних явищ та визначення шляхів зниження негативних проявів тих психологічних факторів, що зумовлюють зниження продуктивності праці на всіх рівнях суспільної взаємодії.

Психологія безпеки вирішує такі завдання:

- ✧ розроблення психологічних методів прогнозування праці та керування працівниками;
- ✧ професійний відбір та орієнтація (психоаналіз);
- ✧ професійне навчання та розроблення методик набуття професійних навиків;
- ✧ контроль стану як працівників, так і споживачів послуг;

- ✧ використання отриманих знань для підвищення ефективності у всіх галузях суспільної практики.

Психологія безпеки життєдіяльності, займаючи проміжне становище між філософськими, природничими та соціальними науками, завжди визначає як центр своєї зацікавленості людину, її розвиток та безпеку.

## 6.5. Методи дослідження психології безпеки праці

Вивчення своїх завдань психологія безпеки праці здійснює при використанні тих же прийомів, які виступають як основні методи досліджень у загальній психології: *спостереження, співбесіда, розмова, експеримент*. Кожен з цих методів має ряд модифікацій, які уточнюють, доповнюють та збагачують кількісно і якісно отримані факти та матеріали для досліджень.

*Спостереження* – найстаріший метод пізнання. Цей метод широко поширений у всіх галузях психології, полягає в систематичному і планомірному спостереженні дослідником за діями іншої людини, її поведінкою, зовнішніми проявами психіки (рухами, мовою, мімікою), вчинками, відповідній обробці результатів спостережень та формулюванні висновків про психічні процеси, стани, властивості даної людини.

*Співбесіда* – метод вивчення особистості, який найчастіше використовується при ознайомленні з особистістю співрозмовника. Часто метод співбесіди використовується як доповнення до методу спостереження або паралельно з ним. Різновидами методу співбесіди є метод соціометричного опитування (вибору партнера по праці, напарника).

Своєрідним синтезом методів спостереження і співбесіди є *метод узагальнення незалежних характеристик*, який широко застосовується при вивченні особистості. Суть методу полягає в узагальненні відомостей про особистість, які отримують від осіб, які спостерігали за особистістю в різних видах трудової діяльності.

*Експеримент* передбачає можливість активного втручання дослідника в діяльність досліджуваного. Експериментуючи, дослід-

ник створює умови, в яких психологічний фактор може бути змінений в бажаному для експериментатора напрямку або, за необхідності, повторений для всестороннього розгляду. Розрізняють наступні види експерименту: *лабораторний і природний, констатуючий і формуючий. Особливий вид психологічного експерименту – тест.* При тестуванні досліджуваному дають стандартне короткочасне завдання (питання), виконання якого повинно виявити наявність у нього кмітливості, знання або інших якостей особистості. Часто тести складають так, що відповіді досліджуваних людей свідчать про їхні потреби або емоційний стан. Проте тести визначають лише кінцевий результат досліджень, не розкриваючи процесу виконання завдання або розвитку психічного явища, що вивчається. Правильно складені тести, достатньо обґрунтовані і перевірені, можуть використовуватись в застосуванні з іншими методами досліджень при вивченні психології безпеки життєдіяльності.

У психології безпеки праці використовують також методи вивчення продуктів діяльності людини (наприклад, творів, малюнків, щоденників, листів, згадок).

Застосовується в психології безпеки праці і *анкетний метод*, коли досліджуваному пропонують відповісти на ряд запитань (про інтереси, нахили, зацікавлення, хобі). Письмові відповіді підлягають аналізу і служать матеріалом для певних висновків.

Більш складно застосувати в психології безпеки праці *метод самоспостереження – спостереження людини над власною поведінкою в процесі праці.* Самоспостереження може використовуватись у психології праці не як самостійний метод, а лише як допоміжний прийом, який дає додатковий матеріал, що завжди повинен перевірятись додатковими спостереженнями або експериментом. При цьому важливо, щоб самоспостереження (як і самотестування) не перетворювалось в безплідне, непотрібне “*копання в своїй душі*”, а примушувало б людину до роботи над собою та забезпечення безпеки своєї праці, до розвитку нових якостей та боротьби з своїми виробничими недоліками.



## 6.6. Використання психологічних факторів з метою підвищення безпеки праці. Теорії травматизму

Використовуючи вищеописані методи досліджень та проводячи аналіз психологічних аспектів нещасних випадків, було отримано достатньо даних і відомостей, які лягли в основу ряду теорій травматизму, стали орієнтирами для розроблення програм запобігання травмам на виробництві. Більшість сформульованих сучасних теорій травматизму мають різні підходи, пояснення, висновки і лише одну спільність – незаперечність впливу психічного і фізіопсихологічного стану досліджуваних на можливість отримання травм, ушкоджень та виникнення аварійних ситуацій.

*“Теорія підпадання”* вважає, що нещасний випадок, котрий мав місце, може в майбутньому як збільшувати, так і зменшувати ймовірність отримання подібних травм.

У даному випадку вважають, що піддослідний або врахує урок і не буде допускати ризикованої поведінки, або не зробить висновків і в майбутньому знову підпаде під нещасний випадок. Тому в кожному конкретному випадку необхідно враховувати індивідуальні психічні властивості досліджуваних та стани, в яких вони знаходяться.

*“Коригування – стрес”*. Ця теорія стверджує, що люди, які не можуть пристосуватись до умов праці з фізіологічних чи психологічних причин, підпадають сильному впливу соціальної сфери, будуть травмуватися частіше.

Тобто психологічні та фізичні перевантаження суттєво коригують пристосованість людей до виробничих умов.

*“Ціль – свобода – уважність”* – теорія, автор якої *В. Керр* вважає, що нещасний випадок є результатом необережної поведінки людей через відсутність в їх роботі цілей і свободи дій.

Висока увага може бути підтримана тільки в хорошому психологічному кліматі. Людина, яка має вибір в досягненні поставленої цілі, почуває себе важливим і відповідальним працівником виробничого процесу, тому поводить більш розкуто і більш відповідально.

*Теорія несвідомого спонукання* основана на психоаналізі З. Фрейда. Вважається, що людина наносить собі травму не випадково, а під дією вроджених несвідомих агресивних тенденцій, котрі нібито через самопокарання дозволяють їй покарати тих, хто породив конфліктну ситуацію.

Ця теорія порушує умови ненавмисності у визначенні нещасного випадку і не вимагає розслідування нещасного випадку.

*Епідеміологічна теорія* отримала свою назву завдяки ідеям, які були раніше покладені в основу формування теорій епідемій.

Вважається, що причиною отримання травм є взаємодія таких елементів:

- ✓ *фізіологічні властивості людини: вік, стать, стан здоров'я тощо;*
- ✓ *зовнішні фактори (причина);*
- ✓ *оточуюче середовище (фізичні, біологічні, соціально-економічні фактори).*

Коли перелічені елементи одночасно діють на працівника, то внаслідок перебування у тимчасовому стресовому стані можна підпасти під велику ймовірність отримання травми.

*“Професійна увага”* – теорія, яка визначає, що травми отримуються внаслідок низької професійної підготовки і уваги, котра характеризує властивості особистості та ступінь готовності до надзвичайно відповідальної дії у відповідь на сигнал, час надання якого невідомий.

Професійна увага знижується у разі незадоволення роботою і зарплатою, накопичення досвіду праці в небезпечних ситуаціях,

недооцінювання небезпеки, при навмисному порушенні інструкцій з охорони праці.

*“Теорія “Доміно”, сформована Х. Гейнріхом, розглядає п’ять ступенів послідовних подій, які приводять до травми:*

- Індивідуальні особливості людини і середовища.*
- Взаємодія особливостей людини і середовища зумовлює помилки.*
- Роль помилки у виробничій ситуації, що склалася.*
- Динаміка виникнення нещасного випадку у виробничій ситуації при даних помилкових діях.*
- Динаміка виникнення ситуації, що приводить до травми.*

Таким чином, дана теорія розглядає ланцюжок подій і ситуацій, при яких необхідною і достатньою умовою отримання травми є один випадковий “поштовх” в одній з ланок.

*“Схильність до нещасних випадків” – теорія визначає причиною травматизму вроджені індивідуальні особливості людей, котрі є причинами нещасних випадків і самі їх породжують своєю схильністю до них.*

На думку одного з авторів, австрійського лікаря *К. Марбе*, схильність до нещасних випадків залежить від :

- швидкості сенсорно-моторних та інших реакцій людини;*
- концентрації уваги;*
- легковажності, безтурботності та ін.;*
- здатності до “переключання”, тобто швидкої оцінки обставин і пристосованості до їх несподіваних змін.*

До травм схильні люди з поганою здатністю переключатися.

*Теорія трьох ритмів* передбачає, що людям притаманні три стабільні психологічні коливні процеси з періодом 23, 28 та 33 доби, які визначають рівні фізичної, емоційної і інтелектуальної активності життя.

В “критичні” дні значно знижуються психофізіологічні можливості людини, і з’являються стани, які сприятливі до нещасних випадків. Якщо людину наперед попередити про настання таких несприятливих днів, то можна запобігти небезпеці нещасного випадку.

Знання теорій травматизму є корисним широтою охоплення проблеми, їх аналіз показує потребу врахування всіх об’єктивних та суб’єктивних факторів, взаємодія котрих може призвести до випадкового збурення, породження якого є нещасний випадок.

## **6.7. Психологічні причини нещасних випадків і травматизму**

Велике значення для профілактики травматизму має чітке визначення тієї частини дій, внаслідок яких відбулося порушення, що спричинило нещасний випадок. Причини травматизму, пов’язані з людським фактором, переважно розглядаються на трьох рівнях:

- ⇒ *рівень індивідуума (врахування його природних, вроджених, а також набутих психофізіологічних та психічних характеристик);*
- ⇒ *рівень найближчого оточення (враховує навколишнє середовище, умови праці, психологічний вплив колективу, роботу з охорони праці на підприємстві тощо);*
- ⇒ *рівень розвитку суспільства (враховує розвиток техніки, наявність безпечних технологій, загальний рівень медичного, матеріального та соціального забезпечення, організацію робіт з охорони праці в галузі, регіоні, країні, а також інформаційне та пропагандистське забезпечення безпечної праці).*

Розглядаючи на різних рівнях сукупність нещасних випадків, які мали місце в різних галузях виробництва, можна визначити перелік основних похибок і факторів, які, врешті-решт, призводили до нещасних випадків:

- ☞ втома;
- ☞ хвороба;
- ☞ *недоліки освіти та відсутність професійних навиків;*
- ☞ *відсутність належного рівня безпеки праці в колективі та погані психологічні відносини в колективі;*
- ☞ *матеріально-фінансові проблеми;*
- ☞ *невідповідність психічних та психофізіологічних характеристик умовам праці;*
- ☞ *стрес;*
- ☞ *зниження професійної здатності в екстремальних умовах після попереднього емоційного шоку;*
- ☞ *вживання наркотиків, алкоголю, сильнодіючих ліків.*

Внаслідок недосконалості своїх природних та набутих в житті характеристик, властивостей і навиків, а також під впливом тимчасових психічних станів, під які людина може підпадати, встановлено, що найбільшим збоєм та найслабшою ланкою в системі “об’єкт праці – машина – людина” є працівники. В залежності від сприйняття людиною виробничої ситуації, її психологічних характеристик і властивостей виділяють наступні реакції та характерні риси поведінки:

*Тривога – емоційний стан, який не має чіткого приводу, при якому працюючому тяжко встановлювати причини або об’єкт своїх турбот.*

*Конфлікт – реакція, що виникає при наявності альтернативного вибору між двома потребами, які виникли одночасно. Найбільш характерним в психології життєдіяльності є конфлікт між забезпеченням безпеки праці та заробітком або часом, затраченим на виконання роботи.*

*Незадоволення – вид реакції, який проявляється у вигляді апатії або агресивності (в залежності від характеристик і властивостей психіки працівника).*

*Стрес – сукупність захисних фізіологічних реакцій, які виникають в організмі у відповідь на дію несприятливих зовнішніх факторів.*

*Надломлення (або поведінка зриву) – відмова від деяких внутрішніх або загальних потреб при повторенні невдач або виникненні екстремальних ситуацій.*

Звичайно, оптимальною для психіки працівника вважається ситуація, коли виконувана робота (діяльність) не несе небезпеки. Ефективність діяльності (працездатності людини) базується на рівні її психічного напруження (стресу). Ще на початку нашого століття Р. Шеркс і Дж. Додсон показали залежність продуктивності праці (працездатності) людини від ступеня емоційної активності. Психічне напруження позитивно впливає на результати праці тільки до визначеної межі. Перевищення критичного рівня активності призводить до зниження результатів праці аж до повної втрати працездатності, деколи до травм. Тому для профілактики безпеки праці необхідно запобігати виникненню стресового напруження, а в умовах самого виробництва важливо вчасно розпізнати працівника, що перебуває в стресовому стані.

*Причинами стресового напруження є:*

- *небажання виконувати якісь дії чи вчинки;*
- *брак часу для роботи;*
- *недосипання;*
- *надмірне паління;*
- *надмірне вживання алкоголю;*
- *постійні сімейні конфлікти;*
- *грошові борги, які немає можливості віддати;*
- *відсутність особи, якій можна поскаржитись на свої проблеми;*
- *думка про те, що оточуючі не виявляють поваги до вас;*
- *відчуття комплексу неповноцінності;*
- *постійне відчуття незадоволення життям.*

При добре поставленій роботі щодо запобігання стресовим станам на виробництві працівники підлягають регулярному контролю психолога, який при потребі допоможе вийти з стресового напруження.

*Прикмети стресового стану:*

- ☞ *неможливість зосередитися на чомусь;*
- ☞ *часті збої в роботі;*
- ☞ *погіршення пам'яті;*
- ☞ *часто виникаюче почуття втоми;*
- ☞ *швидка незв'язна мова;*
- ☞ *головний біль;*
- ☞ *погана робота пам'яті;*
- ☞ *підвищена збудливість;*
- ☞ *втрата почуття гумору;*
- ☞ *бажання випити і закурити;*
- ☞ *почуття голоду і неможливість задовольнити свій апетит;*
- ☞ *зміна смаків до їжі;*
- ☞ *незавершеність роботи.*

Надмірні форми психічного напруження, що виникає при перенапруженні, позначають як позаграничні. Встановлено, що нормальне завантаження працівника не повинно перевищувати 40 — 60 % від значення максимального навантаження, при якому настає зниження працездатності. Позаграничні форми психічного напруження викликають дезінтеграцію, розлад психічної діяльності. У більш виражених формах психічного напруження це виявляється у втраті швидкості і координації рухів, появі непродуктивних форм поведінки та інших негативних явищах. У залежності від властивостей особистості, її характеру, темпераменту виділяють два типи позаграничного психічного напруження — гальмівний і збудливий стани.

*Гальмівний стан* характеризується скованістю і сповільненням рухів. Працівник не здатний з попередньою спритністю виконувати професійні дії. Знижується швидкість зворотних реакцій. Сповільнюються процеси мислення, уваги, пам'яті; з'являється розсіяність.

*Збудливий стан* характеризується гіперактивністю, багатослів'ям, тремтінням рук і голосу. Працюючі здійснюють чис-

ленні дії, не продиктовані виробничою потребою, а у спілкуванні з оточуючими може прозвучати не притаманна в нормальному стані грубість, різкість або вразливість.

У виникненні позаграничних форм психічного напруження часто лежать причини помилкових дій і неправильної поведінки операторів у складних виробничих обставинах. Тривалі психічні напруження і особливо їх позаграничні форми призводять до яскраво вираженого постійного стану втоми, а деколи – до сильніших розладів психіки – афектних і пароксизмальних станів, поява яких може також стимулюватись вживанням збуджуючих речовин.

*Афектні стани* розвиваються під впливом образ і виробничих невдач (*афект – вибух емоцій*). У стані афекту у людини розвивається психогенне (емоційне) звуження об'єму свідомості. При цьому спостерігаються різкі рухи, агресивність, руйнівні дії. Особи, які мають нахил до афектних станів, відносяться до категорії людей з підвищеним ризиком до травматизму, і їх не варто призначати на посади з високою відповідальністю.

*Пароксизмальні стани* – група розладів різного походження (*органічні захворювання головного мозку, епілепсія, запаморочення*), що характеризуються короткотерміновою втратою свідомості (*від секунд до кількох хвилин*). При виражених формах **пароксизмальних станів** людина падає і переносить судомні скорочення кінцівок і всього тіла в цілому.

Пароксизмальні та афектні стани, а також перерви, викликані ними у виробничій діяльності, можуть бути причинами нещасних випадків. Сучасні засоби психофізіологічних досліджень і психоаналізу дозволяють своєчасно виявити осіб із природним нахилом до пароксизмальних станів.

*Тривале перебування в пароксизмальному чи афектному стані може привести до значних змін у психіці, що може виявитися в загальній депресії.*

Індивідуальні психічні характеристики, властивості і стан, а також освіта, виховання, досвід та фізіологічний стан визначають умови, причини порушень правил безпеки. Основні психологічні причини свідомого порушення правил безпечної роботи сформовані як:



- ☞ *економія сил* — намагання зекономити на енергетичних затратах організму;
- ☞ *економія часу* — бажання підвищити продуктивність праці для особистої вигоди за рахунок підвищення темпу роботи, зменшення об'єму або пропуску окремих операцій, які мало впливають на якість продукції, але помітно впливають на безпеку;
- ☞ *звичка до небезпеки або її недооцінювання* — звичка, яка призводить до того, що людина перестає зауважувати ті прояви оточуючого середовища і компонентів трудового процесу, які раніше зауважувала і враховувала. Звикаючи до небезпеки і втрачаючи увагу, людина стає необережною, погано орієнтується в реальному просторі і не готова вжити заходи безпеки;
- ☞ *орієнтування на ідеали* — при вступі на роботу людина орієнтується на тих, хто має практику проведення даних робіт, старших товаришів, начальників. Якщо останні працюють з грубим порушенням правил безпеки, то новий працівник, не розібравшись в ситуації, може повестися подібним, але небезпечним чином;
- ☞ *тенденція до копіювання норм групової поведінки* — якщо в колективі постійно порушують норми безпеки праці, то окремих працівників може не побажати виділятися, вислуховувати обвинувачення в боягузтві і буде також свідомо порушувати правила охорони праці;
- ☞ *звичка працювати з порушеннями* — практично звичне явище в людей, які самостійно оволоділи професійними навичками або які не працюють за профілем основної спеціальності, оскільки у них не відпрацьовані прийоми правильної поведінки;
- ☞ *переоцінка власного досвіду і майстерності* призводить до порушень правил охорони праці, оскільки людина впевне-

на, що її досвід і знання настільки великі, що дозволяють уникнути будь-якої виробничої небезпеки;

- ☞ *бажання самоствердитись* – свідоме порушення правил безпеки через природну невпевненість у своїх вчинках та небажання вислуховувати звинувачення інших осіб, які мають або не мають стосунок до виробництва;
- ☞ *стресові стани*;
- ☞ *бажання “показати себе” в очах співробітників* – прояв ризикованої поведінки, яка не викликана виробничими обставинами, а продиктована почуттям власної гідності, що неправильно трактується;
- ☞ *схильність (смак) до ризику* – особиста характеристика, яка визначається індивідуальними психічними властивостями, що проявляються в отриманні задоволення (ейфорії) від небезпечних дій;
- ☞ *надситуаційний ризик (невмотивований, безкорисливий, спонтанний)* – ризик у роботі, при якому працюючий не отримує вигод або переваг в досягненні цілі, але проявляє активність всупереч небезпеці.

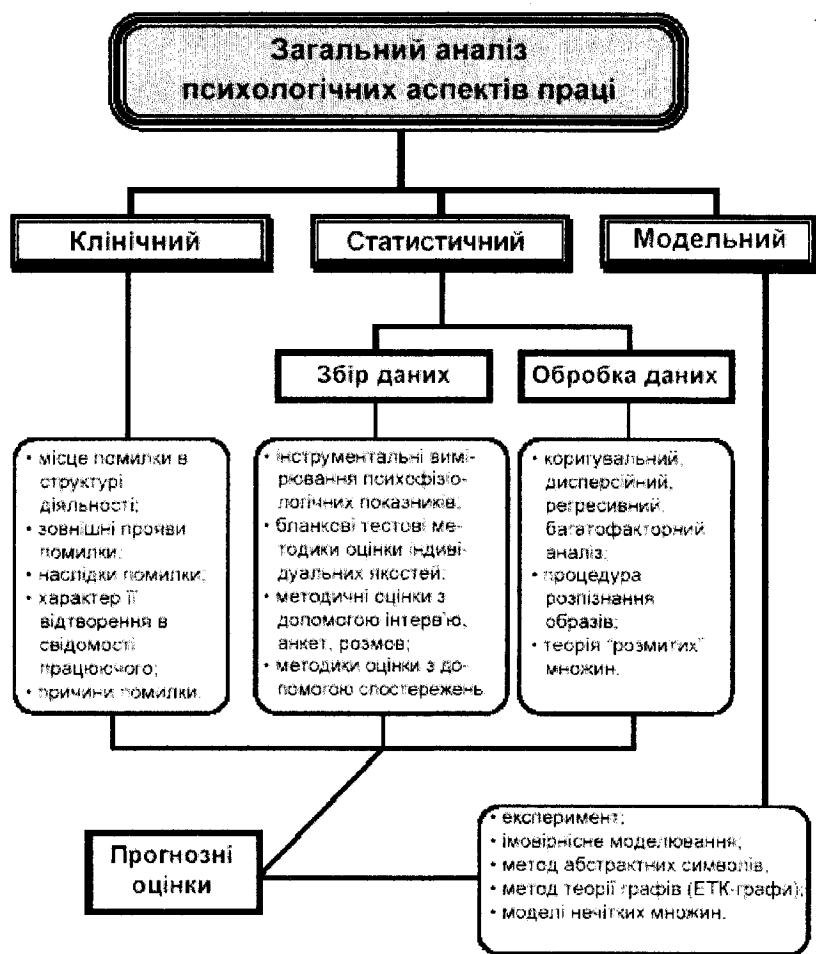


Рис. 6.3. Схема проведення загального аналізу психологічних властивостей

У більшості випадків лише після того, як мав місце нещасний випадок, проводять аналіз причин, які його спричинили, шукають шляхи уникнення або зменшення ймовірності повторення подібних випадків. В загальному випадку збір даних для проведення психологічного аналізу виконують відповідно до схеми (рис. 6.3).

Психологічний аналіз першопричин нещасних випадків є надзвичайно складним завданням навіть для осіб зі спеціальною підготовкою, які володіють знаннями із психології безпеки. *Особливо важливого значення набувають методична підготовка осіб, які проводять розслідування нещасних випадків, наявність у них відповідного досвіду. Саме тому проводиться розширене навчання спеціалістів з дисципліни “Охорона праці” та до учбових програм їх підготовки введено розділи, що стосуються психології безпеки.*

Одним із статистичних методів психоаналізу є тестові методи, анкетний метод, бесіди.

## **Тема 7**

---

---

# **ЧИННИКИ, ЯКІ ВПЛИВАЮТЬ НА ПРАЦЕЗДАТНІСТЬ ЛЮДИНИ**

---

---

## **7.1. Інженерно-психологічні принципи професійного добору**

У сучасних умовах надійність та продуктивність технічних систем залежить від правильного добору та навчання спеціалістів.

До спеціалістів, які обслуговують складні сучасні технічні системи, ставляться спеціальні вимоги, специфічні для кожної конкретної галузі техніки. Відбір людей, здатних найефективніше працювати на певній апаратурі, є завданням професійного добору.

Для спеціалістів-операторів основним змістом роботи є складний комплекс розумової діяльності з невеликими елементами фізичної праці. В основі взаємодії оператора з апаратурою є приймання, опрацювання інформації, прийняття та реалізація рішення.

Важливою особливістю людини-оператора є те, що оптимальне опрацювання інформації, яка надходить до нього, відбувається у тому випадку, коли вона за обсягом узгоджена з його можливостями прийняття та не є занадто великою і занадто малою. При великому навантаженні оператори не встигають виконувати задані функції, але коли навантаження дуже зменшується, то оператори втрачають активність.

Індивідуальною особливістю людини також є об'єм оперативної пам'яті, здатність до інтерполяції та коригування помилок.

Пам'ять дозволяє оператору використовувати результати минулої діяльності у майбутньому при роботі в системі. Без врахування її ролі не може бути ні навчання, ні можливості адаптації до зміни навколишнього природного середовища.

Аналіз діяльності спеціалістів, котрі працюють з радіоелектронною апаратурою, особливо з екранами індикаторів, дисплеїв, вказує, що коли до операторської діяльності підключаються люди, які не мають достатніх здібностей для цієї роботи, то вони не тільки значно довше та з більшими труднощами оволодівають цією спеціальністю, а й частіше роблять помилки і прорахунки.

*Професійний добір* – процес вибору з групи кандидатів до професії осіб, від яких можна чекати найефективнішого виконання потрібного обсягу робіт.

*Суть професійного добору* полягає у ретельному порівнянні суті операторської діяльності та структури особи кандидата.

У наш час розроблені основи комплексного інженерно-психологічного підходу до професійного добору. Під час добору повинні виявлятися психологічні якості, пов'язані з нейрофізіологічними особливостями людини, її потенційною здатністю оволодіти необхідною системою знань, вмінь та навиків, вольові здібності особи. При цьому враховуються витривалість, емоційність, переконливість, цілеспрямованість тощо.

Професійний відбір може здійснюватися такими методами: *стихійним, медичним, конкурсним та інженерно-психологічним.*

**Під час стихійного відбору** кандидати на посаду оператора призначаються з групи претендентів без врахування його індивідуальних здібностей.

**Під час медичного відбору** враховується лише один фактор – стан здоров'я. За висновком медичної комісії про придатність до роботи відібрані кандидати можуть призначатися на посади.

**Під час конкурсного відбору** кандидати на посади операторів відбираються за результатами перевірки їх індивідуальних здібностей шляхом проведення іспитів або конкурсу документів.

Найбільше відповідає потребам професійного відбору **інженерно-психологічний** метод. У цьому випадку кандидати на посаду

оператора відбираються з повним врахуванням антропологічних, фізіологічних, психологічних та інших даних. В основі інженерно-психологічного методу лежать два основних принципи: *активність та етапність добору*.

*Під активністю добору* розуміють не лише факт відбору кандидатів на посади операторів, але й удосконалення методів навчання, а також органів керування. Основні напрями: максимальне пристосування органів керування та робочого місця оператора до функціональних характеристик людини, раціональна автоматизація керування, розробка алгоритмічних систем навчання, оптимізація режимів тренувань, застосування засобів покращання функціональних характеристик людини згідно з особливостями окремого кандидата на професію.

*Під етапністю відбору* розуміють послідовність проведення цієї роботи. Найбільш широко застосовується добір в три етапи.

*Перший етап* – відбір за висновками медичних комісій. Його основне завдання полягає в тому, щоб виключити осіб, які за станом здоров'я не можуть виконувати ті чи інші функціональні обов'язки оператора.

*Другий етап* – з'ясування ступеня придатності тієї чи іншої людини до виконання даних професійних обов'язків.

*Третій етап* відбору є контролюючим. В його завдання входять: своєчасне виявлення між працюючими спеціалістами і тими, що навчаються, осіб, які не можуть ефективно виконувати свої функціональні обов'язки; розробка методики навчання, адаптованої до даного кандидата (групи кандидатів).

Розглянемо детальніше порядок відбору операторів на другому та третьому етапах. Завданням цих двох етапів є відбір кандидатів в оператори, які:

*мають здобуті до початку роботи операторами навиків, що впливають на оволодіння спеціальністю оператора;*

*характеризуються потрібною швидкістю отримання навиків оператора.*

При цьому завдання другого етапу полягає в тому, щоб звести до мінімуму контингент осіб, яких залучають до відбору на апаратурі.

Завдання третього етапу полягає в тому, щоб з високим ступенем ймовірності вирішити питання придатності до праці існуючої спеціальності кандидатів, які пройшли другий етап відбору.

На другому етапі відбір кандидатів для роботи за даною спеціальністю проводиться за наслідками обстеження за допомогою психофізіологічних тестів. Залежно від якості виконання кожного тесту кандидат отримує окремий бал. Сума балів, одержаних при виконанні усіх тестів, є критерієм можливості використання кандидата для роботи за спеціальністю.

На третьому етапі основною є оцінка діяльності кандидатів за результатами їх праці в ситуаціях, характерних для реальних умов праці. На цьому етапі і фіксуються дані, які дозволяють зробити кінцевий відбір за можливостями кандидата в отриманні необхідних знань.

З цією метою знаходять коефіцієнт навчання кандидата та початковий рівень підготовки до роботи за даною спеціальністю.

Усі кандидати проходять короткий курс навчання на місцях праці. Вони знайомляться з особливостями робочого місця, обов'язками, порядком роботи та правилами безпеки. Після короткочасного навчання проводиться контрольний іспит, за результатами якого і робляться висновки.

При необхідності формування із кандидатів бригади, зміни, загону, та ін., доцільно підбирати кандидатів з урахуванням психологічної сумісності, яка передбачає оптимальне поєднання людей. В основу покладено спільність мети, смаків, звичок, подібність динамічної спрямованості емоційно-вегетативних реакцій та ін.

*Професійна сумісність* передбачає зарахування до складу групи осіб, на підготовку яких потрібні майже однакові витрати часу та засобів.

*Психологічна сумісність* передбачає встановлення між особами групи відносин, які засновані на взаємодопомозі та увазі один до одного.



Добра психологічна сумісність індивідів у колективі досягається, як правило, в тому випадку, коли рівень психомоторної та розумової діяльності у них достатньо великий і рівнозначний. Задовільна психологічна сумісність є також при сумісній діяльності осіб, які мають високу швидкість думки та слабе моторне реагування, з особами, які мають лише швидке моторне реагування.

Для формування емоційної стійкості у колективі при розподілі функціональних обов'язків між операторами за ступенем відповідальності на відповідальніші посади потрібно призначати операторів, які мають вищу емоційну стійкість. При можливості у складі групи потрібно мати декілька операторів з високою емоційною стійкістю, які могли б при виникненні стресової ситуації, психологічної нестійкості частини операторів зберігати здатність до правильного прийняття рішення та оперативного втручання. Правильне та розумне виконання усіх цих вимог професійного відбору дозволяє відібрати та навчити спеціалістів й груп спеціалістів, які спроможні забезпечити найвищу працездатність та необхідну надійність роботи.

## **7.2. Психологічні чинники небезпеки**

Аналіз статистичних даних та висновки експертів в галузі безпеки життєдіяльності дозволяють стверджувати, що 60 – 90 % травм у побуті та на виробництві відбувається з вини потерпілих. Основні причини цього такі: низький рівень професійної підготовки з питань безпеки, недостатнє виховання, слабка установка людини на дотримання вимог безпеки, допуск до небезпечних робіт осіб з підвищеним ризиком травматизму, перебування людей у стані втоми чи інших психічних станах, які знижують безпеку діяльності.

Виділяють комплекс факторів, що збільшують індивідуальну схильність людини до небезпеки. Це особливості темпераменту, функціональні зміни в організмі, дефекти органів відчуття, незадоволення даним видом діяльності.

*Несприятливий характер діяльності (значні фізичні та розумові зусилля, незручна робоча поза, високий темп праці, нервово-емоційні*

перенавантаження, перенапруга слухових та зорових аналізаторів, несумісність робочого місця, засобів праці, антропометричних даних людини та ін.) призводить до підвищеної фізичної та нервової втоми, яка послаблює психіку, знижує швидкість і точність орієнтації, притупляє пильність та увагу, порушує сприйняття того, що коїться. Це також сприяє травматизмові. Психологи виділяють спеціальний розділ – психологію безпеки, в якому розглядають психічні властивості та різноманітні форми психічних станів, що спостерігаються у процесі трудової діяльності. Психічні процеси складають основу психічної діяльності. Без них неможливе формування знань та надбання життєвого досвіду.

Розрізняють пізнавальні, емоційні та вольові психічні процеси.

**Психічні властивості** – це стійкі особливості особи: інтелектуальні, емоційні, вольові, трудові та ін.

Психічні стани зумовлюють особливості психічної діяльності у конкретний період часу та можуть позитивно чи негативно впливати на усі психічні процеси.

На думку багатьох психологів, *ефективність діяльності (працездатність) людини залежить від рівня психічного напруження*. Підвищення рівня психічного напруження істотно збільшує ефективність праці. Але існує критична межа активації, після якої результати праці знижуються аж до повної втрати працездатності. *Існує два типи позамежового психологічного напруження – гальмівний та збудливий*.

**Гальмівний тип** характеризується скутістю та сповільненістю рухів. Людина не здатна з колишньою спритністю виконувати професійні дії. Знижується швидкість реакцій, сповільнюється процес мислення, погіршується згадування, розпорошується увага та виникають інші негативні прояви, не властиві даній людині у спокійному стані.

**Збудливий тип** проявляє себе гіперактивністю, багатомовністю, тремтінням рук та голосу. Оператори здійснюють численні, не продиктовані конкретною потребою, дії. Вони перевіряють стан приладів, крутять регулятори, поправляють одяг, розтирають руки. У них з'являється дратівливість, запальність, невласлива їм різкість, грубість, уразливість.

Поза межеві форми психічного напруження часто лежать в основі помилкових дій та неправильної поведінки у складній ситуації, що може сприяти травматизму та аваріям.

Серед особливих психічних станів, які мають істотне значення для безпеки життєдіяльності, психологи виділяють *пароксизмальні розлади свідомості, психогенні зміни настрою та афектні стани*, пов'язані з вживанням психічно активних засобів (стимуляторів, транквілізаторів, алкогольних напоїв).

**Пароксизмальні стани** — група розладів, яка характеризується короткочасною (від кількох секунд до хвилини) втратою свідомості. Такі стани характерні для деяких органічних захворювань головного мозку, епілепсії. Сучасні методики дозволяють своєчасно визначити осіб із прихованою схильністю до пароксизмальних станів. Цим людям протипоказана робота на висоті, водіяма автотранспорту та інша робота із підвищеною небезпекою.

**Психогенні зміни настрою та афектні стани** виникають під впливом психічних дій. Зниження настрою та апатія можуть бути присутні від кількох хвилин до одного-двох місяців. Погіршення настрою спостерігається внаслідок конфліктних ситуацій, після загибелі близьких та в інших випадках. При цьому з'являються байдужість, млявість, загальна скутість, загальмованість, сповільнення темпу мислення. Погіршення настрою супроводжується погіршенням самоконтролю, що може стати причиною травматизму та збільшує ризик виникнення небезпечних ситуацій.

**Афектні стани** (афект — вибух емоцій) можуть виникнути внаслідок виробничих невдач, під впливом образи. У стані афекту в людини розвивається емоційне звуження обсягу свідомості. Можуть спостерігатися різкі рухи, агресивні та руйнівні дії. Особи, схильні до афектних станів, відносяться до категорії з підвищеним ризиком травматизму та не повинні призначатися на посади з високою відповідальністю.

Використання психічно активних засобів, включаючи алкоголь, збільшує ризик травматизму та знижує рівень безпеки діяльності.

Вживання легких стимуляторів (чай, кава) допомагає у боротьбі з сонливістю і може сприяти підвищенню працездатності на ко-

роткий період. Вживання ж активних стимуляторів на відповідальних роботах здатне викликати негативний ефект, погіршується самопочуття, знижується швидкість реакції. Використання транквілізаторів, які діють заспокійливо та попереджають розвиток неврозів, може знижувати психічну активність, уповільнювати реакцію, викликати апатію та сонливість. Особливо потрібно підкреслити вплив на безпеку діяльності алкогольних напоїв. За різними даними, автомобільний травматизм у 40 – 60 % випадків пов'язаний з вживанням алкоголю. Встановлено, що 64% смертельних випадків на виробництві викликано вживанням алкоголю та помилковими діями померлих.

Для безпеки праці особливе значення має післяалкогольна астенія (похмілля), яка не лише знижує працездатність, а й веде до загальмованості та притуплення відчуття обережності.

Тривале вживання алкоголю призводить до алкоголізму, який супроводжується різним ступенем деградації особи. Люди, які страждають від алкоголізму, втрачають властиву їм точність та охайність у роботі. Вони все частіше допускають помилки та стають нездатними для вирішення складних проблем, до швидкої та правильної орієнтації у нестандартних ситуаціях.

## 7.3. Психофізіологічна діяльність людини

### Складові компоненти діяльності людини

**Фізіологія праці** – галузь фізіології, що вивчає зміни функціонального стану людини залежно від трудової діяльності і рекомендує для неї найсприятливіші режими праці та відпочинку.

В праці важливу роль відіграють не тільки фізичні можливості людини, а й властивості її особистості, психіки і свідомості.

У будь-якій трудовій діяльності людини виділяються два компоненти: *механічний і психічний*.

**Механічний компонент** визначається м'язовою роботою. Складні трудові операції складаються з простих м'язових рухів, які регулюються нервовою системою. Коли м'язи працюють, до них по-

силено надходить кров, приносячи поживні речовини, кисень і забираючи продукти розпаду. Цьому сприяє активна робота серця й системи органів дихання. Водночас для роботи цих органів потрібні додаткові затрати енергії.

**Психічний компонент** визначається участю в трудовій діяльності органів чуттів, пам'яті, мислення, емоцій, вольових зусиль.

Частка механічного і психічного компонентів у різних видах трудової діяльності людини неоднакова. Під час фізичної праці переважає м'язова діяльність, під час розумової — активізуються процеси мислення. Поділ цей умовний, оскільки жоден з видів праці не обходиться без регулюючої діяльності центральної нервової системи, насамперед великих півкуль головного мозку. Будь-яка праця потребує творчої активності.

**Психофізіологія праці** вивчає протікання психічних і фізіологічних процесів при трудовій діяльності людини і вимоги, що ставляться до цих процесів у різних видах праці.

Вивчення трудової діяльності і з'ясування її впливу на організм людини передбачає в першу чергу визначення фізіологічного змісту праці: величини фізичного навантаження, нервового та емоційного напруження, ритму і темпу роботи, її монотонності, об'єму сприймання і переробки інформації, біомеханічних і антропометричних даних. Це дає змогу встановити ступінь, характер навантаження організму під час роботи, відповідність робочого місця і засобів праці анатомо-фізіологічним особливостям людини і розв'язати низку важливих практичних проблем, таких як побудова раціональних режимів праці і відпочинку, раціональної організації робочих місць, проведення професійного відбору, професійної орієнтації тощо.

## **Фізична діяльність людини**

**Основний фізіологічний показник.** Для підтримування нормальної життєдіяльності організму необхідною умовою є забезпечення клітин поживними речовинами і видалення продуктів обміну. Ці функції можуть бути забезпечені лише рухом крові.

Клітини по-різному реагують на нестачу тих чи інших речовин, що зумовлено різною потребою і вмістом їх у крові. У зв'язку з цим говорять про “коефіцієнт безпеки”, який характеризує кількість тієї чи іншої речовини, яка може бути утилізована тканинами в надзвичайних умовах без збільшення притоку крові. При постійному рівні кровообігу споживання кисню може зрости утричі тільки за рахунок більш повної віддачі його гемоглобіном під час проходження через тканини. Отже коефіцієнт безпеки (величина резерву) постачання тканин киснем дорівнює приблизно 3. Для інших величин і продуктів обміну цей коефіцієнт становить приблизно: для глюкози – 3, для жирних кислот – 28, для амінокислот – 36, для вуглекислоти – 25, для продуктів білкового обміну – 480.

Зрозуміло, що при підтримуванні хвилинного об'єму кровообігу на рівні, який забезпечує потребу тканин в кисні, доставляння решти необхідних речовин буде здійснюватися автоматично. Тому *величина споживання кисню є найважливішим фізіологічним показником, який відображає рівень обмінних процесів.*

**Зміна гемодинаміки при фізичних навантаженнях.** М'язова робота має статичний та динамічний характер, причому при статичній роботі переносимість навантаження залежить від функціонального стану тих чи інших м'язових груп, а при динамічній – і від ефективності механізмів, які постачають енергію (серцево-судинна і дихальна системи, кров), а також від їх взаємодії з іншими органами.

При статичній роботі підвищується обмін речовин, збільшується витрата енергії, однак меншою мірою, ніж при динамічній роботі. Особливістю статичної роботи є її виражена стомлююча дія, зумовлена довготривалим скороченням і напруженням м'язів та відсутністю умов для кровообігу, внаслідок чого відбувається зниження постачання кисню, накопичення кінцевих і проміжних продуктів обміну. Довготривала присутність певного вогнища збудження в корі головного мозку, яке сформоване сигналами однієї групи напружених м'язів, швидко призводить до розвитку втоми.

Динамічна робота пов'язана з переміщенням тіла чи окремих частин тіла в просторі. Енергія, яка витрачається при динамічній роботі, перетворюється в механічну і теплову.

Динамічні зусилля завжди мають переривчастий характер, тобто скорочення м'язів через короткі відрізки часу чергуються з їх відпочинком. Ритмічний характер роботи м'язів сприяє повноцінному кровопостачанню, тому м'язи при динамічній роботі менше втомлюються, ніж при статичній. Одиницею вимірювання енергії, затраченої при динамічній роботі, є Джоуль.

Скорочуючись, м'яз діє на кістку як на важіль і виконує механічну роботу. Будь-яке скорочення м'язів пов'язане із затратою енергії. Джерелом цієї енергії є розпад та окиснення органічних речовин (вуглеводів, жирів, нуклеїнових кислот). Органічні речовини в м'язових волокнах зазнають хімічних перетворень, у яких бере участь кисень. Внаслідок цього утворюються продукти розпаду, головним чином вуглекислий газ та вода, і вивільняється енергія.

Кров, протікаючи через м'язи, постійно постачає їх поживними речовинами та киснем і забирає вуглекислий газ та інші продукти розпаду.

Якщо людина фізично працює тривалий час без відпочинку, то працездатність її м'язів поступово зменшується. Тимчасове зниження працездатності, яке настає в міру виконання роботи, називають втомою. Після відпочинку працездатність відновлюється.

Якщо виконувати ритмічні фізичні вправи, то втома настає пізніше, бо в проміжках між скороченнями м'язів працездатність їх частково відновлюється. Водночас при швидкому ритмі скорочень швидше настає втома. Працездатність м'язів залежить і від величини навантаження: що більше навантаження, то швидше втомлюються м'язи. При виконанні фізичної роботи дуже важливо дотримуватись оптимального співвідношення ритму й навантаження. При цьому продуктивність буде висока, а втома настане пізніше.

Поширена думка, ніби найкращий спосіб відновлення працездатності – це повний спокій. *І. М. Сеченов* довів помилковість такого уявлення. Він порівняв, як відновлюється працездатність в умовах повного пасивного відпочинку і при зміні одного виду діяльності іншим, тобто в умовах активного відпочинку. Виявилося, що втома проходить швидше і працездатність відновлюється раніше під час активного відпочинку.

Під час роботи будь-якого органа до нього надходить більше крові, ніж під час спокою. Що більшу роботу здійснюють м'язові волокна, то більше поживних речовин і кисню приносить до них кров. Коли регулярно фізично працювати, займатися фізкультурою і спортом, м'язові волокна швидше ростуть, товстішають і людина стає сильнішою. М'язам потрібне систематичне тренування. Цьому сприяють регулярні фізичні вправи, ходіння на лижах, плавання.

Робота м'язів супроводиться змінами в діяльності багатьох систем органів: серцево-судинної, дихальної тощо. Тканини дістають більше кисню, біохімічні реакції в клітинах прискорюються, активніше відбувається обмін речовин у тканинах.

Фізичні вправи добре впливають на весь організм, зміцнюють здоров'я, загартовують людину, роблять її здатною витримати різні несприятливі впливи навколишнього середовища.

Фізичні вправи зумовлюють підвищення рівня обмінних процесів, який зростає у міру того, як збільшується навантаження. Як уже згадувалось, коефіцієнт безпеки для транспортування кисню рівний 3. Тому більш ніж триразове збільшення метаболізму призвело б до вираженого кисневого голодування тканин, якби воно не супроводжувалося зусиллям діяльності серця. При інтенсивному навантаженні хвилинний об'єм серця може зрости, у порівнянні зі станом спокою, в 6 разів, коефіцієнт утилізації кисню – в 3 рази. Внаслідок цього постачання киснем тканин збільшується приблизно у 18 разів, що дозволяє при інтенсивних навантаженнях у тренуваних осіб зрости метаболізму в 15 – 20 разів порівняно з рівнем основного обміну.

Величина фізичної роботи, яка виконується людиною, залежить від низки чинників: конкретної професійної діяльності, індивідуальних особливостей людини, ступеня тренуваності, фізичного розвитку тощо.

Зупинимося на змінах основних показників гемодинаміки під впливом фізичних навантажень (за *М. М. Амосовим*).

**Частота серцевих скорочень (ЧСС).** Фізичне навантаження зумовлює збільшення ЧСС, необхідних для забезпечення зростання хвилинного об'єму серця. Так, в стані спокою ЧСС становить 65 поштовхів за хвилину, при середньому навантаженні – 113, а при



максимальному — 185. Існує лінійна залежність між ЧСС та інтенсивністю роботи в межах 50 — 90% максимальної переносимості навантажень. Хоча, звичайно, є значні індивідуальні відмінності, пов'язані зі статтю, віком, умовами навколишнього середовища і фізичною підготовкою людини.

За рекомендаціями Всесвітньої організації охорони здоров'я (ВООЗ), вважаються допустимими навантаження, за яких ЧСС досягає 170 за 1 хв, і ця межа зазвичай використовується при визначенні переносимості фізичних навантажень і функціонального стану серцево-судинної і дихальної систем.

**Хвилинний об'єм серця.** Хвилинний об'єм серця визначається ударним об'ємом серця і ЧСС. У перші хвилини ритмічної роботи хвилинний об'єм серця поступово зростає до стабільного рівня, який залежить від інтенсивності навантаження і забезпечує необхідний рівень споживання кисню. Після закінчення навантаження хвилинний об'єм серця зменшується поступово. Зокрема для осіб молодого віку, які ведуть сидячий спосіб життя, хвилинний об'єм серця становить, л/хв: в стані спокою — 5,1, при середньому навантаженні — 17,0 і при максимальному — 26,0.

**Кров'яний тиск.** Системний артеріальний тиск при переході від стану спокою до фізичного навантаження підвищується. Початковий період підвищення системного артеріального тиску при ритмічній роботі триває 1-2 хв, після чого він встановлюється на стабільному рівні, який залежить від інтенсивності навантаження. Діастолічний артеріальний тиск залишається без суттєвих змін і ледь підвищується лише при великому фізичному навантаженні. Тиск в легеневій артерії при фізичних навантаженнях суттєво не підвищується, а центральний венозний тиск при м'язовій роботі зростає.

**Розподіл кровообігу в органах і тканинах.** Кровообіг у м'язах у стані спокою становить близько 4 мл/хв на 100 г м'язової тканини. В інтенсивно працюючих м'язах кровообіг може зрости в 15 — 20 разів, причому кількість функціонуючих капілярів може зрости в 50 разів. Хоча швидкість кровообігу в працюючих м'язах збільшується в 20 разів, аеробний обмін може вирости в 100 разів за рахунок підвищення утилізації кисню.

Коронарний кровообіг під час фізичного навантаження зростає пропорційно збільшенню хвилинного об'єму серця. В стані спокою він складає близько 60 – 70 мл/хв на 100 г міокарда і при навантаженні може підсилюватися більш ніж у 5 разів.

Легеневий кровообіг під час фізичного навантаження значно зростає. При інтенсивних фізичних навантаженнях площа поперечного перерізу легневих капілярів збільшується в 2–3 рази, і швидкість проходження крові через капілярне ложе легень зростає в 2 – 3,5 рази.

**Функція легень.** Легенева вентиляція підвищується паралельно до збільшення споживання кисню, причому при максимальному навантаженні у тренуваних осіб воно може зростати в 20 – 25 разів порівняно зі станом спокою, і досягати 150 л/хв.

**Споживання кисню** – це сумарний показник, який відображає функціональний стан серцево-судинної і дихальної систем. Значення цього показника у фізіологічній і клінічній практиці особливо велике ще й тому, що є досить багато способів його прямого і непрямого визначення.

При переході зі стану спокою до навантаження протягом декількох хвилин споживання кисню зростає, а потім при стабільному навантаженні досягає стійкого рівня. На початковій стадії кожного фізичного навантаження, незалежно від його інтенсивності, виникає дефіцит кисню. Він зберігається протягом всього періоду роботи і стимулює ввімкнення цілої низки механізмів, які забезпечують необхідні зміни гемодинаміки.

Кисневий борг компенсується лише після завершення м'язової роботи у відновний період.

Показником рівня анаеробних процесів в організмі при фізичному навантаженні є концентрація недоокиснених продуктів – молочної кислоти – в крові. В стані спокою вміст молочної кислоти складає близько 0,1 г/л крові, а одразу ж після значних фізичних навантажень, які супроводжуються суттєвим зростанням анаеробної енергопродукції, кількість її в крові може зрости в 10 – 15 разів.

Споживання кисню зростає пропорційно збільшенню навантаження. Однак настає межа, при якій подальше збільшення на-

вантаження вже не супроводжується збільшенням споживання кисню. Цей рівень називається максимальним споживанням кисню.

**Максимальне споживання кисню (МСК)** — це найвищий досяжний рівень аеробного обміну при фізичному навантаженні. Таке навантаження виснажує пацієнта за 5 — 10 хв. Вище цієї межі працюючим м'язам не вистачає кисню, і в них інтенсифікуються анаеробні обмінні процеси. Отже, МСК є показником аеробної здатності організму, яка залежить від резервів серця, можливостей кровопостачання працюючих м'язів, кисневого вмісту крові, стану легеневої вентиляції, дифузійної здатності легень та інших показників, тобто від фізичного стану організму, а також від типу навантажень і маси м'язів, які беруть участь у роботі.

Якщо яка-небудь ланка в ланцюзі факторів, які забезпечують високий рівень обмінних процесів при фізичних навантаженнях, порушується, то неодмінно знижується і аеробна здатність організму. Водночас тренувальний режим, збільшуючи адаптаційні можливості, зумовлює збільшення аеробної здатності.

Як бачимо, МСК є важливим фізіологічним показником, який відображає здатність організму забезпечити більшу потребу тканин у кисні при граничній активації функції серцево-судинної і дихальної систем. Цей показник є основним при визначенні функціонального стану і працездатності людини за допомогою навантажувальних тестів. МСК визначається в літрах за хвилину (л/хв). З урахуванням того, що воно пропорційне масі тіла, для одержання порівняльних даних його часто відносять до 1 кг маси тіла (мл/хв/кг).

Навіть короткий огляд фізіології фізичних навантажень свідчить, що інтенсивна м'язова робота ставить високі вимоги до функцій основних органів і систем людини. Нетренованість призводить до погіршення стану серцево-судинної, дихальної та інших систем, а фізична активність поліпшує їх функції.

Виявлення рівня фізичного навантаження людини в праці і визначення її оптимальних, а також максимальних і мінімальних меж є одним із завдань фізіології праці.

**Класифікація праці за ступенем важкості і напруженості.** Різноманітність робіт вимагає різного напруження функціональних си-

стем організму і виконання їх в різних умовах, зумовлює необхідність їх класифікації, розв'язання низки важливих практичних завдань — нормування праці і відпочинку.

Класифікація праці за важкістю і напруженістю включає: фізіологічну класифікацію, яка базується на фізіологічних характеристиках напруження функцій і втоми, та професіографічну — характеристика трудової діяльності, яка ґрунтується на описових характеристиках праці.

Під терміном “важкість праці” розуміють функції, які викликані фізичними напруженнями, а це визначає рівень напруження центральної нервової системи.

**Енергетична оцінка важкості праці.** Будь-яка фізична діяльність людини вимагає затрат енергії. Енергетичні затрати визначають важкість фізичної праці. Тому найбільш поширеною і зручною формою оцінки фізичних зусиль є вираз їх у вигляді енергетичних затрат за одиницю часу (кДж/хв, кДж/год, ккал/хв, ккал/год тощо). Цей принцип, який лежить в основі досліджень фізіології праці, дає змогу звести до одного знаменника і порівняти інтенсивність фізичних зусиль при найрізноманітніших видах діяльності людини.

Орієнтовно визначити втрати енергії при трудових процесах можна на основі даних Л. Бруха про енергетичні затрати при різній ЧСС. Коли, наприклад, в спокої ЧСС 60 — 80 на 1 хв, то під час фізичної роботи при частоті пульсу 80 на 1 хв витрачається 2,5 ккал/хв, при 80 — 100 на 1 хв — 2,5 — 5 ккал/хв, при 100 — 120 на 1 хв 5 — 7,5 ккал/хв, при 120 — 140 на 1 хв — 7,5 — 10 ккал/хв, при 140 — 160 на 1 хв — 10 — 12,5 ккал/хв, при 160 — 180 на 1 хв — 12,5-15 ккал/хв.

*Залежно від енергетичних затрат існують різноманітні класифікації праці, в основі яких лежать різні градації і принципи.* Всі вони можуть бути поділені на 3 групи:

**1. Порівняння з величиною основного обміну.** Ця класифікація базується на порівнянні з основними затратами чи основним добовим обміном. Зокрема, Д. Діль виділяє м'язову роботу помірної важкості, коли енергетичні затрати не перевищують потрібного значення основного обміну, важку — при енергетичній важкості в межах 3 — 8 кратних основних затрат і дуже важку, коли енерге-

тичні затрати більше ніж у 8 разів перевищують рівень основного обміну.

Класифікація *Г. Лехмана* базується на порівнянні енергетичних затрат праці з основним добовим обміном. Фізична діяльність поділяється на 10 класів з досить детальним поділом (порядку 300 ккал на добу для кожного класу).

*М. Ф. Гріненко* і *Г. Г. Саноян* виділяють чотири групи праці. До першої відносять працю помірної важкості, яка характеризується загальними затратами енергії, включаючи основний обмін і затрати у спокої, 2800 – 3400 ккал/на добу. Друга – включає важку роботу з затратами енергії 3600 – 4000 ккал/на добу. Третя – охоплює дуже важку фізичну працю з енергетичними затратами 4200 – 6000 ккал/на добу, четверта – легку фізичну працю з загальними затратами енергії 2200 – 2600 ккал/на добу.

**2. Оцінка за рівнем максимальних енергетичних затрат.** Ця класифікація поділяє фізичну працю залежно від важкості на різні категорії, передбачаючи для кожної з них певні межі енергетичних затрат у кДж/хв (ккал/хв) *Ж. Крістенсен* поділяє фізичну роботу на 5 класів важкості зі збільшенням енергетичних затрат у кожному класі на 11 кДж/хв (2,5 ккал/хв). Найінтенсивнішою вважається праця при енергетичних затратах, які перевищують 52 кДж/хв (12,5 ккал/хв).

**3. Оцінка за відношенням до аеробної здатності.** За *С. Сула*, фізична активність поділяється на 5 груп: а) виснажлива праця, яка перевищує за потужністю аеробну здатність, виснаження настає через декілька хвилин і б) максимальна праця – в межах 75 – 100% аеробної здатності (навантаження такої інтенсивності у виробничих умовах допускається в особливих випадках); в) субмаксимальна праця в межах 50 – 75% аеробної здатності, м'язова робота такої інтенсивності використовується у шахтах, у важкій промисловості; г) інтенсивна праця в межах 25 – 50% аеробної здатності (найбільш поширена категорія фізичної праці); д) легка праця – менше 25% аеробної здатності. Для кожного енергетичного рівня навантаження існує *максимально можлива і максимально допустима тривалість*.

*Максимально можлива тривалість навантажень* зменшується зі зростанням інтенсивності фізичних зусиль, а звідси і енергетич-

них затрат. Г. Монод (1973) зібрав з літературних джерел дані, з яких видно, що при середньому рівні енергетичних затрат 1250 кДж/хв (300 ккал/хв) максимально можлива тривалість фізичної праці становить лише частки секунди, при затратах 460 кДж/хв – 5 с; 105 кДж/хв (25 ккал/хв) – 5 хв; 63 кДж/хв (15 ккал/хв) – 1 год; 52 кДж/хв (12,5 ккал/хв) – 4 год; 42 кДж/хв (10 ккал/хв) – 10 год; 21 кДж/хв (5 ккал/хв) – 2 – 3 дні; 17 кДж/хв (4 ккал/хв) – 10 днів; 13 кДж/хв (3 ккал/хв) – декілька місяців; 11 кДж/хв (2,5 ккал/хв) – невизначено довгий час для здорової людини.

При цьому необхідно брати до уваги, що наведені цифри стосуються середнього енергетичного рівня за 24 год. Тому при перерахунку на професійну діяльність енергетичні затрати зростуть.

*Максимально допустима тривалість навантажень.* Комітет експертів ВООЗ зазначає, що для здорової людини допустимий рівень тривалості фізичного навантаження не перевищує 50% МСК.

Людина може виконувати ту чи іншу м'язову роботу в межах допустимих для неї затрат енергії. Ця межа визначається можливостями транспортування необхідної кількості кисню для забезпечення зростаючого рівня обмінних процесів, тобто передусім функціональним станом серцево-судинної і дихальної систем.

**Теорії втоми.** Будь-яка трудова діяльність, коли вона оптимальна для організму за інтенсивністю і тривалістю і перебігає в сприятливих виробничих умовах, благодійно впливає на організм і сприяє його вдосконаленню. Людина володіє колосальними резервними можливостями, і при оптимальному їх використанні досягається найвишого їх розвитку. Коли ж робота надмірна за тривалістю чи інтенсивністю, то це призводить до розвитку вираженої втоми, зниження працездатності, неповного її відновлення в період відпочинку.

Втома є природним фізіологічним процесом, нормальним станом організму. З біологічної точки зору **втома** – це тимчасове погіршення функціонального стану організму людини, яке проявляється у специфічних змінах фізіологічних функцій, у суб'єктивних відчуттях і зниженні працездатності. Вона є захисною реакцією організму, яка спрямована проти виснаження функціонального потенціалу центральної нервової системи.

Деякі вчені стверджують, що причина втоми криється в м'язах як робочому органі, оскільки в результаті фізичної праці там накопичуються продукти обміну речовин (наприклад молочна кислота), що заважає подальшій роботі. Інші висувають теорію, згідно з якою втома настає як у працюючих м'язах, так і в нервових центрах.

Сьогодні загальноприйнятою є коркова теорія втоми, яка пов'язує її розвиток із станом ЦНС. Втома призводить до розвитку охоронного гальмування в корі головного мозку, яке запобігає розвитку виснаження організму. Первинною ланкою втоми при м'язовій роботі людини є зміни в кортикальних центрах, які зумовлюють найскладніший комплекс функціональних змін організму.

Розуміння втоми поглиблює теорія *П. К. Анохіна*, яка розкриває фізіологічну суть працездатності і принципи її регулювання. За цією теорією в процесі роботи беруть участь основна і відновлювальна функціональні системи. Основна функціональна система в процесі роботи забезпечує власне робочий акт. Система забезпечує відновлення енергетичних ресурсів, функціонального потенціалу організму, який витрачається в процесі праці. Обидва процеси — витрата і відновлення функціонального потенціалу працездатності — мають протяжність у часі і фазовий характер перебігу зміни періодів, їх можна спостерігати за допомогою фізіологічних методів досліджень, які дають змогу характеризувати динаміку функціонального стану організму людини відповідно з його працездатністю і ступенем втоми в процесі праці.

Найбільш типова крива, яка характеризує зміни ефективності роботи, визначення якої є основою для фізіологічної раціоналізації праці. Період втягування в роботу, який може тривати до 1 год і більше, виражається у поступовому підвищенні працездатності з певними коливаннями продуктивності праці. В цей період формується робоча домінанта, яка характеризується об'єднанням в єдину функціональну систему нервових центрів, які регулюють функції, що забезпечують виконання роботи, тобто протягом цього періоду вдосконалюються механізми гомеостатичного регулювання функціональної системи забезпечення роботи.

Період формування робочої домінанти нерідко характеризується вираженими функціональними змінами, які полягають у підвищенні частоти пульсу, дихання, артеріального тиску тощо. Особливо вираженими подібні зміни можуть бути при виконанні робіт зі значним нервово-емоційним компонентом. У зв'язку з цим важливо скоротити тривалість втягування в роботу і якомога швидше перевести організм у стан оптимальної працездатності. За ним настає період високої і стійкої працездатності, який забезпечується оптимальним гомеостатичним регулюванням функціональної системи. В цей час усі зміни фізіологічних функцій адекватні робочому навантаженню і перебувають у межах фізіологічних норм.

Після цього працездатність поступово знижується. Спочатку зниження не завжди помітне, бо може компенсуватися вольовими зусиллями. Тривалість цього періоду найбільша порівняно з іншими періодами і визначається гігієнічними умовами праці, інтенсивністю, нервово-психічним напруженням, індивідуальними особливостями працівника, тренованістю, фізичним станом, віком тощо.

Початкове зниження працездатності і розвиток втоми характеризується нестійкою компенсацією функцій. З'являються почуття втоми і різні зміни показників фізіологічних систем. Швидше настають зміни в тих органах і системах, які забезпечують виконання конкретної роботи. Якщо в цей період не припинити роботу, то працездатність швидко знижуватиметься, втома стане відчутнішою, а фізіологічні зміни – неадекватними виконуваний роботі. При перевтомі період оптимальної працездатності скорочується, а період нестійкої компенсації збільшується. Порушуються відповідні процеси в організмі. Прикмети втоми не щезають до початку роботи наступного дня. Посилюється роздратованість, реакції стають неадекватними. При наявності хронічної перевтоми часто зменшується маса тіла, підвищуються сухожилкові рефлекси, пітливість, зростає лабільність показників серцево-судинної системи, знижується опірність організму до інфекцій тощо. Погіршується якість роботи, збільшується кількість помилок і брак в роботі.



За *П. К. Анохіним* функціональні системи працездатності організму підлягають закону саморегуляції. Наприклад, енергетичні речовини, які витрачені під час діяльності, знову накопичуються в результаті діяльності відновлювальної функціональної системи. Збудником діяльності останньої є саме відхилення фізіологічної величини від її постійного рівня. Суттєвою рисою діяльності функціональної системи є те, що вона реалізується завдяки складній комбінації процесів збудження і гальмування у всіх її ланках.

Ступінь працездатності визначається також типом нервової системи. Сильний тип має найбільшу працездатність, слабкий – незначну. Працездатність залежить від віку, статі, навиків у роботі, санітарно-гігієнічних умов та інших факторів. Певним чином на неї впливають мотиви, моральні і матеріальні стимули.

Отже, на працездатність людини впливає багато факторів, і вони діють в різних напрямках. Вивчаючи і враховуючи їх, фізіологія праці дає рекомендації і пропонує конкретні заходи, які підвищують працездатність і продуктивність праці.

### **Фізіологічні критерії здоров'я**

*За визначенням ВООЗ здоров'я* – це не тільки відсутність хвороб, але й певний рівень фізичної тренованості, підготовленості, функціонального стану організму, який є фізіологічною основою фізичного і психічного благополуччя.

Виходячи із концепції фізичного здоров'я, основним його критерієм необхідно вважати енергопотенціал біосистеми, оскільки життєдіяльність будь-якого живого організму залежить від його акумуляції і мобілізації для забезпечення фізіологічних функцій.

Позаяк частка аеробної енергопродукції є найбільшою у сумі енергопотенціалу, то якраз максимальна величина аеробних можливостей організму є основним критерієм його фізичного здоров'я і життєдіяльності. Отже основним критерієм здоров'я потрібно вважати МСК, а його величину – за кількісний вираз стану здоров'я.

Зв'язок між аеробними можливостями організму і станом здоров'я вперше відкрив американський лікар *К. Купер* (1970). Він

довів, що люди, які мають рівень МСК 42 мл/хв/кг і вище, не страждають хронічними захворюваннями і мають показання АТ в межах норми. Гранична (порогова) величина МСК для чоловіків становить 42 мл/хв/кг, для жінок – 35 мл/хв/кг, що характеризує безпечний рівень соматичного здоров'я.

Відомий 12-хвилинний тест Купера для визначення орієнтовного рівня МСК за максимальною відстанню, яку обстежувана особа здатна пробігти з максимальною швидкістю. Однак широкого застосування він не набув через його небезпечність для осіб із прийнятими формами серцево-судинних захворювань.

Хоч показники фізичної працездатності найбільш об'єктивно відображають рівень фізичного здоров'я, для його оцінки можуть використовуватися й інші методи, які базуються на кореляційній залежності між величиною МСК та основними функціональними показниками систем життєдіяльності організму. Зокрема, вартий уваги простий і доступний метод експрес-оцінки рівня фізичного здоров'я за Г. Апанасенко і Р. Науменко (1988).

**Енергетичні градації фізичного стану людини.** Поділ на категорії фізичної придатності вкрай необхідний для вибору методики визначення інтенсивності фізичних тренувань, для виробничих рекомендацій, оцінки ступеня функціональної недостатності.

Для оцінки функціонального стану організму за значенням МСК запропоновані різні градації. Наприклад, К. Купер, залежно від МСК, і віку, виділяє п'ять категорій фізичного стану. Така система може здатися надто деталізованою, однак досвід свідчить, що вона відповідає практичним вимогам і дає змогу враховувати динаміку фізичного стану.

М. М. Амосов підвів енергетичний еквівалент під «кисневі» градації К. Купера.

Граничні енергетичні можливості для різних груп функціонального стану, які використовуються до градації К. Купера, коливаються у широких межах із врахуванням віку від менше 36,4 кДж/хв (8,7 ккал/хв) до більше 63 – 75 кДж/хв (15 – 18 ккал/хв).

Учені довели неприпустимість перевищення 33 – 40% максимальної аеробної здатності при фізичних навантаженнях протягом певного робочого дня. Тому орієнтовно можна вважати, з вра-

хуванням вікових коливань, що для осіб першої групи фізичного стану 8-годинні трудові енергетичні затрати не повинні перевищувати 15 кДж/хв (3, 5 ккал/хв), II – групи – 15 – 19 кДж/хв, (3,5 – 4,5 ккал/хв), III групи – 19 – 23 кДж/хв (4,5 – 5,5 ккал/хв), IV групи – 23,4 – 27 кДж/хв (5,6 – 6,5 ккал/хв) для осіб V групи вони можуть бути вищі.

Отже, знайшовши за допомогою субмаксимального навантажувального тесту МСК, можна встановити групу фізичного стану обстежуваного, на цій основі враховувати динаміку функціонального стану і вивести практичні рекомендації щодо праці, занять спортом та відпочинку з урахуванням енергетичних затрат на різні види діяльності.

### **Розумова діяльність людини**

Широко розповсюджене помилкове уявлення про розумову працю, як працю легку. Таке уявлення ґрунтується на тому, що при розумовій праці енергетичні затрати значно нижчі, ніж при фізичній. У фізіологічному відношенні головною особливістю розумової праці є те, що при ній мозок виконує функції не тільки координаційні, але основного працюючого органу. При цьому значно активізуються аналітичні і синтетичні функції ЦНС, ускладнюються приймання і переробка інформації, виникають нові функціональні зв'язки, нові комплекси умовних рефлексів, зростає роль функцій уваги, пам'яті, напруження зорового і слухового аналізаторів та навантаження на них.

Незважаючи на суттєві фізіологічні відмінності, поділ трудової діяльності на фізичну і розумову досить умовний. З розвитком науки і техніки межа між ними все більш згладжується.

Тим не менше, деякі види трудової діяльності можна віднести переважно до розумової: управлінська праця, творча діяльність наукових працівників, письменників, художників, композиторів, конструкторів, праця операторів, учителів і викладачів, медичних працівників тощо. Одну з найбільш чисельних груп, де переважає розумова праця, становлять учні та студенти. Для їх трудової діяльності характерні напруження пам'яті, уваги, сприйняття, часті стресові

ситуації (контрольні роботи, заліки, іспити), більшою мірою малорухливий спосіб життя.

**Фізіологічні особливості розумової праці.** Мала рухливість, вимушена одноманітна поза при розумовій праці послаблюють обмінні процеси і зумовлюють застійні явища у м'язах ніг, органах черевної порожнини і малого тазу, погіршують постачання мозку киснем. Становлячи лише 1,2 – 1,5% маси тіла, мозок споживає понад 20% його енергетичних ресурсів. Приплив крові до працюючого мозку збільшується в 8 – 10 разів порівняно зі станом спокою, зростає потреба його в кисні та глюкозі.

Вміст глюкози в крові збільшується на 18 – 36%, підвищується концентрація в крові адреналіну, норадреналіну і вільних жирних кислот. У мозковій тканині посилюється втрата глюкози, метіоніну, глутаміну та інших незамінних амінокислот, вітамінів групи В. Погіршуються функції зорового аналізатора – гострота зору, стійкість ясного бачення, контрастна чутливість, зорова працездатність. Збільшується час зорово-моторної реакції.

Розумовій праці притаманний і найбільший ступінь напруження уваги: при читанні спеціальної літератури напруження майже удвічі вище, ніж при водінні автомобіля у місті, і в 5 – 10 разів вище, ніж при виконанні багатьох видів механізованої фізичної роботи.

Формальне завершення робочого дня часто не перериває процес професійно спрямованої розумової діяльності. Кажуть, думку неможливо скласти як руки, вона й уві сні не спить. Розвивається особливий стан організму – втома, яка може перейти у перевтому. Цей стан потрібно вже розглядати як серйозне порушення нормального фізіологічного функціонування організму, як передпатологію, а часом і патологію. При розумовій праці стан перевтоми характеризується відсутністю повного відновлення працездатності до чергового робочого дня, порушенням сну (аж до стійкого безсоння), зниженням опору до дії несприятливих факторів навколишнього середовища, підвищенням нервово-емоційної збудливості.

При розумовій праці стан перевтоми не такою мірою демонстративний, як при фізичній. Люди, які займаються розумовою працею, навіть у стані перевтоми здатні довгий час виконувати свої

професійні обов'язки без помітного зниження рівня трудової активності і продуктивності праці.

**Напруженість праці.** Розробляючи критерії професіографічної оцінки ступеня нервового напруження в процесі праці, користуються характеристиками, які відображають напруження сенсорного апарату, вищих нервових центрів, які забезпечують функції уваги, мислення, регуляції рухів. Складені спеціальні таблиці класифікації праці за ступенем нервово-емоційного напруження на основі 14 показників (інтелектуальне навантаження; тривалість зосередженого спостереження, кількість виробничо-важливих "об'єктів одночасного" спостереження; кількість сигналів на годину: кількість сигналів до дії на годину; кількість аварійних сигналів; темп; час активних дій; необхідність самостійного пошуку неполадок; монотонність; напруження зору; точність роботи; змінність; режим праці і відпочинку). Користуючись такими таблицями, санітарні лікарі та інші спеціалісти можуть визначити ступінь напруження за окремими різновидами трудової діяльності в різних галузях виробництва (наприклад у табл. 3).

У фізіологічному відношенні сприятливими є види робіт, які належать до I ступеня напруженості праці, однак при такій мобілізації функцій не можна досягти високої продуктивності й ефективності праці.

Більш ефективною є праця при II ступені напруженості, роботу можна виконувати тривалий час. При III ступені напруженості необхідні додаткові заходи з коректування режиму праці (додаткові перерви чи скорочення робочого дня тощо), IV ступінь напруженості праці може допускатися тільки епізодично і на короткий час.

## **7.4. Чинники, які знижують працездатність**

До чинників, що знижують працездатність, відносяться: *психічна травма (конфлікти), алкоголь і алкоголізм, наркотики і наркоманія, нікотин і нікотиноманія, втома і перевтома, хворобливі стани (захворювання), особливості психофізіологічного стану підлітків, жінок та людей похилого віку.*

Хворобливий, пригнічений стан працівника, який супроводжується погіршенням його фізичних і психічних якостей, може виникати на ґрунті психічної травми (конфліктів); розвитку залежності від наркотичних засобів, алкоголю і нікотину; втоми і перевтоми; виникнення або загострення захворювання; специфічних особливостей психофізіологічного стану підлітків, жінок і людей старшого віку.

### Психічна травма (конфлікти)

Осіб, що знаходилися в кризових станах внаслідок тієї чи іншої психічної травми, 71% стосувався сімейної проблематики. Природно, що всі сімейні конфлікти якимось чином переносяться і у виробничу сферу. Під дією конфліктів людина може не лише створити небезпечну виробничу ситуацію, а й зруйнувати виробничі та сімейні відносини.

**Конфлікт “батьки і діти”.** Діалектика соціальних відносин людини така, що, являючи собою у фізичному розумінні автономну систему, для нормальної життєдіяльності вона потребує групової взаємодії. З одного боку, вона прагне зберегти й отримати свободу, але з іншого — постійно повинна її розмінювати на те, щоб досягти якоїсь мети. Отже, життя в групі конфліктне за своєю суттю.

Виділяють чотири типи зв'язків між дітьми і батьками: *силові, емоційні, когнітивні і нормативні*:

- **силові** — що виникають в порядку підлеглості і влади;
- **емоційні** передбачають відношення любові, прихильності, поваги, захоплення, які є у дітей щодо батьків;
- **когнітивні** здійснюються шляхом обміну інформацією. (Наприклад, основні поняття про навколишній світ діти отримують у перші роки власне від батьків);
- **нормативні** — система передачі дітям комплексу соціальних норм і правил, без чого немислиме буття суспільства.

Конфлікти у системі “батьки-діти” можуть виникати у всіх напрямках існування зв'язків. Дитина бореться за незалежність, батьки — за владу. Стосунки між батьками і дітьми значною мірою залежать від виховання дітей.

На думку *Е. Берна*, у ранньому дитинстві формується життєва позиція. Він образно виділяє декілька типів такої позиції:

- а) **у мене все добре, й у тебе все добре** (позиція оптиміста, який прагне працювати і реалізує свої можливості в середовищі інших людей);
- б) **у мене все добре, а у вас усе погано** (позиція самозакоханої, непрактичної людини, яка звинувачує інших у своїх невдачах);
- в) **у мене все погано, а у вас усе добре** (позиція людини, яка з одного боку, заздрить оточуючим, має комплекс неповноцінності, а з іншого — все життя буде працювати, щоб довести, що вона не гірша за інших);
- г) **ви погані і я поганий** (внутрішні конфлікти призводять до депресії, а іноді — й до більш серйозних психічних захворювань).

*А. Адлер* визначив два крайні полюси неправильного виховання: *гіперпротекцію* (підвищену опіку) і *гіпопротекцію* (недостатню опіку). Дитина, якою занадто опікувалися, увійде в самостійне життя капризною, вимогливою, не здатною самостійно приймати рішення, брати на себе відповідальність за власні невдачі. Дитина, якій бракувало опіки, звекає діяти на свій страх і ризик, ставиться до оточуючих людей, як до ворогів.

**Конфлікт «свекруха-невістка».** Перехід сина у володіння його дружини і дочки — у володіння чоловіка — болісний процес. Розлука є більш важкою для батьків.

В агресивній поведінці щодо нового члена сім'ї провідна роль здебільшого належить жінці: свекрусі або тещі. Жінці притаманне емоційне ставлення до подій. Вона живе більше серцем, тому їй важче змиритися з тим, що у неї забрали найдорожче, у неї виникає вороже ставлення до того, хто зазіхає на сімейний статус і благополуччя. Деякі психологи вважають, що багатьом жінкам притаманне підсвідоме прагнення до руйнування сім'ї, яка виникла.

**Друзі та сім'я.** Як і стосунки з батьками, так і стосунки з друзями часто є навіть більш стабільними, ніж шлюбні зв'язки. Намагання

обірвати одним із шлюбних партнерів ці зв'язки може стати небезпечним для сім'ї.

**Конфлікти на сексуальному ґрунті.** Сексуальна активність і сексуальна поведінка індивіда загалом визначається такими факторами, як його виховання, генетично успадкований темперамент, інформованість. Але цим не вичерпується різноманітність стосунків.

Психолог *Г. Айзенк* виділяє чотири великі групи індивідів, певні здібності яких значною мірою визначають сексуальну активність:

- I – особи, які цілком задоволені своїм статевим життям у шлюбі, відрізняються мінімальною пошуковою активністю, небажанням до зміни партнера, володіють погано вираженим лібідо (сексуальним потягом) і проповідують традиційні норми шлюбної моралі.*
- II – особи, які володіють екстравертністю, тобто прагненням активно реалізувати себе, охоче спілкуються з оточуючими, схильні до дії і не схильні до самоаналізу. Такі суб'єкти переважно володіють високим рівнем сексуального потягу, їх пригнічує одноманітність сексуальних подразників, вони не можуть змиритися з нав'язаним стилем моногамного буття.*
- III – особи з невротичним, нестійким темпераментом – інтроверти, у яких на фоні досить інтенсивного лібідо чітко виражені гальмівні психологічні установки. У цих людей спостерігається постійний хронічний конфлікт між потребами їх тіла і обмеженнями виховання і соціального середовища.*
- IV – особи з вираженим сексуальним потягом і одночасно з такими рисами, як жорстокість, схильність до садизму, або особи зі слабкою вегетативною нервовою системою, із схильністю до патологічних, невротичних реакцій, а також вираженою екстравертністю і потребою спілкування. У людей цього типу можуть виникати труднощі при налагодженні сексуальних контактів, але, крім того, вони можуть становити небезпеку для оточуючих через формування неприйнятних для суспільства тенденцій до задоволення свого сексуального потягу.*



У формуванні описаних вище типів беруть участь різні рівні людської особистості: зумовлені *генетичним кодом риси, психологічні особливості, умови виховання і прийняті форми спілкування.*

**Наукова систематика видів кохання:**

- ✦ **кохання-пристрасть** (високий емоційний заряд, інтелектуальні якості опиняються на задньому плані, страждання супроводиться страхом втрати, ревнощами, часом ненавистю і при цьому сексуально-еротичні стосунки не є основними, мотив сексуальної насолоди вторинний);
- ✦ **кохання-ерос** (захоплення, у якому людина прагне до повного фізичного володіння об'єктом кохання, жадає розчинитися в ньому);
- ✦ **кохання-гра** (невелика глибина емоційного контакту припускає легку можливість зради);
- ✦ **добре, надійне кохання** (більше нагадує дружбу, секс вторинний, емоційна близькість);
- ✦ **кохання розсудливе** (легко піддається контролю, в його основі – шлюб за розрахунком);
- ✦ **кохання-манія** (кохання – пристрасть, але без елементу ненависті);
- ✦ **кохання-віддача** (безкорисливе кохання, яке може стати підґрунтям міцних, довготривалих шлюбних відносин).

Крім цього існують індивідуальні відмінності як будови самих статевих органів, так і їх біологічних станів. Отже, марно сподіватися, що інтимні стосунки одразу налагодяться. Лише після повторних контактів і за умови взаємного прагнення можна досягнути гармонії. Тобто чоловік і жінка не повинні бути подібні один на одного за темпераментом, вихованням, за вмінням брати участь у сексуальних відносинах, але дуже важливо, щоб вони доповнювали один одного, намагалися досягти стану взаємного задоволення.

**Патологія шлюбної пари.** *Причинами сімейного конфлікту часто можуть бути такі явища, як імпотенція, фригідність і бездітність.*

Усі перелічені порушення повинні розглядатися як патологія шлюбної пари.

Причиною конфліктних відносин між людьми можуть бути також *ревнощі*. Ревнощі присутні в душі того, хто ревнує, а не спричиняються поведінкою партнера. Є люди, яких майже ніяка ситуація не змусить страждати від ревнощів і, навпаки, є характерологічні типи, для яких ревнувати – все одно, що жити. Ревниві люди, як зазвичай, фанатичні, одержимі якими-небудь ідеями, мають низьку здатність до компромісних рішень, люблять сваритися. Підозра у них швидко стає обвинуваченням, і надалі вся навколишня дійсність тлумачиться ними в світлі уже підписаного звинувачувального вироку.

*Еротична (любовна, сексуальна) ревність* – комплекс переживань при дійсній чи підозрюваній зраді коханої людини, який характеризується складною психологічною структурою: типовими і досить розмаїтими емоційними реакціями і станами (заздрощі, ненависть, тривога, гнів, відчай, жадоба помсти, пристрасть), сумнівами і підозрами, складними проявами в інтелектуальній та вольових сферах, різною формою поведінки, здебільшого соціально небезпечної.

Ревнощі частіше виникають не серед молодят, а серед пар, які давно живуть у шлюбі. Ревнощі не рахуються з логікою здорового глузду, а часом – і з вимогами закону (ревнощі до того, кого вже нема серед живих). У вищих стражданнях ревнощів суб'єкт перебуває у великому напруженні, позаяк не може захистити себе, і лише тоді, коли стає очевидним, що надія на любов повністю втрачена, залишається лише біль чи ненависть без напруження.

У осіб, які страждають алкоголізмом, ревнощі виявляються частіше і характеризуються монотонністю, брутальністю, нерідко агресивними діями (аж до вбивства). Більшість ревнивців-убивць – чоловіки, а їх жертви головним чином жінки, але потерпілими можуть бути й чоловіки. Із 95 правопорушень, які здійснили ревнивці, в 12,6% потерпілими були удавані коханці жінок.

**Вплив алкоголю на розвиток конфлікту.** У суспільстві існують глибокі традиції, пов'язані з можливістю штучно змінювати свій

психічний стан, використовуючи алкогольні напої. Як відомо, від пияцтва страждають щонайменше три покоління: батьки пияка, дружина, діти. Але навіть якщо людина не є алкоголіком, але зловживає спиртними напоями, це призводить до послаблення сімейних зв'язків, втрати взаєморозуміння, породжує або провокує численні конфлікти: від легких сварок до повного розриву стосунків.

Пияцтво і алкоголізм дуже часто є не причиною сімейних конфліктів, а їх наслідком. Більшість чоловіків стають пияками вже будучи сімейними людьми. Для деяких чоловіків нав'язана суспільством роль лідера (господаря) виявляється йому не під силу, і тоді час від часу він напивається, щоб відчутти стан *“абсолютної незалежності”*.

Конфлікти, породжені пияцтвом – це видима частина айсберга, тоді як у підводній частині його слід шукати причини й істинні обставини їх виникнення: незадоволеність професійним і соціальним статусом, сексуальна незадоволеність тощо.

Пияцтво реформує ієрархію цінностей. Людина поступово «вимиває» зі свідомості необхідність працею досягати позитивних емоцій. Родичі людей, схильних до зловживання спиртними напоями, повинні пам'ятати, що останні мають підвищену чутливість до браку емоційних відносин. *Е. Фром* називав алкоголіків вічними малюками, які просять соски. У спілкуванні з пияками і алкоголіками намагайтеся застосовувати декілька *“не”*:

- ⇒ *не читайте нотацій;*
- ⇒ *не сперечайтесь з п'яним, алкоголіком;*
- ⇒ *не стверджуйте, що між вами прірва;*
- ⇒ *не вимагайте клятв;*
- ⇒ *не погрожуйте, якщо не збираєтесь виконати погрози;*
- ⇒ *не ховайте і не виливайте спиртного;*
- ⇒ *не підтримуйте скептичного ставлення щодо лікування;*
- ⇒ *не очікуйте раптової твердості;*
- ⇒ *не відгороджуйте чоловіка від алкоголіків.*

## Алкоголь і алкоголізм

Алкоголь вкрай негативно впливає на центральну нервову систему. Порушується розумова і фізична працездатність, посилюється втома, про що свідчить запис роботи м'язів. Особливо різко знижується працездатність у осіб, професійна діяльність яких вимагає посиленої уваги, значного напруження. Відомо, що складніша робота, то менша доза алкоголю стає причиною виробничого травматизму.

Алкоголь знижує швидкість рухової реакції. *А. П. Лантев* зазначає, що у футболістів після випитого кувала пива швидкість складної рухової реакції знизилась у середньому на 12 – 16%, точність реакції на руховий об'єкт – на 17 – 21%, точність м'язових зусиль – на 14 – 19%.

Вважається, що алкоголь зігріває організм у холодну погоду. Дійсно, під дією алкоголю розширюються кровоносні судини шкіри, кров приливає до неї, і людина відчуває тепло. Але, циркулюючи по розширених судинах, кров віддає у зовнішнє середовище велику кількість тепла, внаслідок чого температура тіла знижується на 1–2°C, і організм швидше охолоджується.

Спирт особливо інтенсивно накопичується у нервовій тканині. Тому в мозку його концентрація набагато більша, ніж у крові.

Після приймання навіть невеликих доз алкоголю знижується стійкість та інтенсивність уваги, сповільнюється її переключення, порушуються процеси мислення і пам'яті. Працівникові треба більше часу, щоб оцінити виробничу ситуацію і прийняти рішення, а це знижує його готовність до дії. Одночасно знижується гострота зору, порушується окомір і здатність розрізняти кольори (особливо погано сприймаються відтінки червоного кольору), змушується поле зору, збільшується час відновлення зору після засліплення, порушується координація рухів, їх точність, різко збільшується час реакції, маскується почуття втоми при її наявності і зниженні працездатності.

Однак найбільш небезпечним є неадекватне ставлення п'яної людини до свого стану, оскільки алкоголь загальмовує центри кори

головного мозку, які контролюють дії і вчинки. Вона переоцінює свої можливості і недооцінює складність виробничої ситуації. П'яний за кермом, верстатом чи на іншому робочому місці набагато небезпечніший, ніж хворий чи працівник в стані вираженої втоми. Твереза людина розуміє, що її можливості обмежені, і намагається бути особливо уважною і обережною.

Людина, яка зловживає алкоголем, дратівлива, емоційно нестійка, погано спить, швидко втомлюється. У 70% алкоголіків нічний сон не знімає втоми, тому вже на початку робочого дня працездатність такої людини знижена.

Небезпека для людини зростає із збільшенням дози прийнятого алкоголю, об'єктивним показником цього є вміст його в крові. Вже при вмісті алкоголю в крові працівника 0,3 – 0,9% ймовірність виникнення небезпеки зростає в 7 разів (1% – це вміст алкоголю в крові, який відповідає 1мг чистого алкоголю на 1л крові).

Після двох кухлів пива кількість алкоголю в крові людини масою 75 кг становить 0,9 %, 0,5л вина – 1,2 %, чарки горілки чи коньяку – 1,1 %.

З підвищенням концентрації алкоголю в крові водія зростає загроза виникнення ДТП. Особливо збільшується така небезпека при концентрації алкоголю в крові понад 1,2 %. З точки зору безпеки дорожнього руху навіть мінімальне перевищення фізіологічного вмісту алкоголю в крові недопустиме. Однак в деяких країнах допускається керування при дозі алкоголю в крові 1,0 % (США), 0,5% (Франція, Скандинавські країни, Японія).

Вплив алкоголю на організм людини і її працездатність визначається не тільки кількістю вжитого алкоголю, а й багатьма іншими факторами. Коли алкоголь вживати на порожній шлунок, він швидше всмоктується, і людина швидше п'яніє. Швидше й сильніше діє алкоголь на людей під час хвороби, при втомі, а також у стані збудження. Ступінь сп'яніння після прийняття однієї і тієї ж дози залежить від індивідуальної сприйнятливості, віку, статі, маси тіла і ступеня звикання. Одна й та ж доза алкоголю у різних людей спричиняє неоднакові порушення перебігу фізіологічних і психічних процесів і по-різному впливає на їх працездатність та діяльність в цілому.

Важливо також знати час дії алкоголю на організм. Алкоголь всмоктується через 20 – 30 хв. після вживання, але зі збільшенням дози найбільший ступінь сп'яніння спостерігається через 1 – 1,5 год, перші прикмети сп'яніння з'являються після прийняття 0,5 мг на 1 кг маси, тобто 30 г алкоголю для людини масою 60 кг. Після прийняття 80 г горілки чи 500 г пива алкоголь діє протягом доби. Якщо людина ввечері випила, зранку її не можна вважати тверезою.

## Наркотики і наркоманія

Уперше людина випробувала на собі наркотичні властивості багатьох речовин чисто випадково: вдихаючи дим від спалених речовин, використовуючи в їжу продукти бродіння, приправи і напої рослинного походження (вино, медовий напій, мак, кава, чай тощо). Поступово використання алкогольних напоїв, опію та інших наркотиків стає причиною виникнення наркоманії.

Кожна наркотична речовина специфічно діє на ЦНС. Тому, залежно від різновиду речовини і її кількості, організм людини може бути доведений до різних станів: від заціпеніння до повного наркозу, від сну до гіпнозу, від часткового знеболювання – місцевого наркозу – до галюцинацій. Такі ефекти з'являються в зв'язку з загальним чи частковим блокуванням, пригнічуванням ЦНС під впливом наркотичних речовин на мозковий больовий центр чи на периферичні нервові закінчення. Але є речовини, які, навпаки, збуджують чи стимулюють здатність ЦНС, завдаючи їй великої шкоди, поступово руйнуючи її.

*Наркотики* – це речовини, які призводять до стану заціпеніння, отупіння, запаморочення. Поняття «наркотик» сьогодні охоплює широке коло речовин і рослин, а також продуктів, які з них отримали з метою наркотичної дії.

Під *наркоманією* розуміють не тільки стимулювання наркотичними засобами появи збудженого чи пригніченого стану ЦНС, а і звикання організму до них, бажання їх приймати.

Головною причиною такої пристрасті є *ейфорійний ефект*.

Хімічний аналіз ейфорійних наркотиків виявив у їх складі речовини, за структурою близькі до індолу, що міститься у багатьох сполуках, які використовуються в роботі нервових клітин. Ця подібність навела вчених на думку про хімічну мімікрію. Присутювавшись під індольні сполуки, наркотики проникають через оболонки тих нервових клітин, збудження яких викликають відчуття блаженства. Наркоманія характеризується появою типових змін у психіці людей та їх пристрасті до постійного вживання однієї чи декількох речовин, які мають наркотичні властивості. При цьому більше ніж у 50% випадків спостерігаються чіткі ознаки зниження пам'яті та інтелекту, а у 71% хворих – помітне зниження морально-етичних якостей, деградація особистості.

Ці найбільш типові наслідки наркоманії і визначають найбільшу соціальну небезпеку наркоманів. Крім цього, говорячи про медико-соціальні наслідки наркоманії, потрібно додати високу ймовірність захворіти на СНІД, часті випадки смертельних наслідків не тільки у зв'язку з випадковим передозуванням наркотиків, а й через самогубство і нещасні випадки в стані наркотичного сп'яніння.

Учені намагаються виявити причини вживання наркотиків, механізми, які лежать в основі формування наркотичної залежності. При цьому висловлюються різні точки зору: одні відзначають переважаючу роль біологічних факторів у розвитку наркоманії, інші надають перевагу виключно зовнішнім факторам – умовам виховання і оточенню.

У чисто психологічному плані в основі потягу до наркотиків є прагнення до зниження напруги і почуття тривоги, до втечі від проблем, пов'язаних з дійсністю. У багатьох випадках до вживання наркотиків призводить поганий настрій, невпевненість у собі, особливо у психічно неврівноважених підлітків. Повторне вживання наркотика закріплює звичку, механізмом формування якої є умовний рефлекс. Механізм формування звички і пристрасті (залежності) до наркотиків і токсичних засобів, включаючи алкоголь і нікотин, реалізується на рівні регуляції обміну речовин у клітинах, насамперед нервових, а саме регуляції виділення і нейтралі-

зації так званих нейромедіаторів – речовин, які відповідають за збудження і гальмування як в окремих клітинах, так і в усій нервовій системі, організмі в цілому. Відомо, що ця звичка дуже швидко оволодіває людиною, глибоко проникає в її сутність, стає складовою частиною її характеру.

Виникнення наркоманії пов'язане з ілюзорним, “стимулюючим” ефектом, яким володіють наркотики. Виявлено, що більший ейфорійний ефект мають наркотичні речовини, то швидше розвивається звикання і пристрасть до них.

Однією з умов розвитку наркоманії є відсутність спеціальних знань у людини і нерозуміння тієї великої небезпеки, яку таїть у собі вживання наркотиків чи то через цікавість, чи як снодійного. Близько 50 – 80% усіх наркоманів уперше спробували наркотики виключно через цікавість.

Розрізняються **три основні клінічні феномени вживання наркотиків:**

- *психічна залежність*, яка полягає в тому, що людина не може прожити без наркотику. З часом психічна залежність зростає, відповідно збільшуються дози наркотику;
- *фізична залежність*, яка полягає в тому, що в результаті більш чи менш тривалого прийому наркотик стає частиною обміну речовин, і організм уже не здатний обходитися без нього. Якщо наркоман припиняє вживати наркотики, він відчує сильні фізичні муки, виникає особливий психічний і фізичний стан, який називається абстинентним синдромом. Щоб ліквідувати ознаки абстиненції, наркоман приймає щораз більші дози наркотику;
- *зростання тривалості (толерантності) до приймання наркотику*, тобто, наркомани із стажем приймають набагато більші дози наркотика, ніж початківці.

При постійному вживанні наркотиків виникає хронічне наркотичне отруєння, яке спричиняє розлад функцій багатьох органів і систем організму, особливо ЦНС. Тому наркоманія вважається хронічним нервово-психічним захворюванням.



Кожен різновид наркоманії зумовлює в організмі людини специфічні зміни, існує певна психологічна характеристика індивіда, схильного до наркоманії. Ускладнена соціальна адаптація приводить його до вживання наркотиків, за допомогою яких він хоче досягти відчуття відповідності між своїми домаганнями і можливостями самовираження, реалізувати поставлену перед собою мету. Щоб підтримувати ілюзорну рівновагу, він знову й знову вживає наркотики, і так поступово опиняється в зачарованому колі: негативний емоційний стан – наркотик – поглиблення негативного емоційного стану – збільшення дози наркотику.

Статистика свідчить про катастрофічне зростання в Україні кількості осіб, які зареєстровані МВС України як споживачі наркотиків (331 тис. у 1991 р. до 152418 осіб у 2005 р.). І це при тому, що офіційно зареєстровані наркомани у нас складають лише п'яту-восьму частину від тих, хто ще не звертався до медичних закладів. Отже, щоб уявити реальну картину, наведені цифри треба збільшити відповідно 5 – 8 разів.

Однією з причин поширення наркоманії є швидке збільшення кількості наркотичних речовин, поява нових стимулюючих, заспокійливих та інших засобів, які безпосередньо діють на психіку людини і отруюють її організм. Діагноз «*наркоманія*» ставлять лише тоді, коли захворювання виникло від вживання засобів, офіційно віднесених до наркотичних.

Коли захворювання викликане вживанням засобів, не внесених у перелік наркотичних речовин, ставлять діагноз «*токсикоманія*». Механізм дії таких хімічних препаратів на нервову систему мало вивчений. Відомо лише, що тривала дія їх парів може спричинити сильні галюцинації. На відміну від наркотиків препарати побутової хімії не викликають ейфорії. Вони лише приглушують свідомість на рівні токсичного ефекту. Тут не формується психічна та фізична залежність. На відміну від наркотиків, психотропних і снотворних засобів препарати побутової хімії не дають стану «*похмілля*», не викликають тяжких станів, пов'язаних з абстиненцією.

Однак схильність людини до вживання психотропних речовин у несприятливих умовах може актуалізуватися, наслідком чого є

виникнення потягу до алкоголю та наркотичних речовин, що неминуче призводить до захворювання на алкоголізм або наркоманію.

Профілактика алкоголізму та наркоманії в рамках превентивної освіти передбачає широку освітню роботу серед різних верств населення і в першу чергу серед студентської молоді. Мета такої освіти — формування у підростаючого покоління орієнтації на здоровий спосіб життя.

## **Нікотин і нікотиноманія**

*Нікотин*, який міститься у тютюнових листках, на відміну від інших алкалоїдів, не має жодних лікувальних властивостей, проте, як і інші алкалоїди, породжує пристрасний потяг до повторного вживання.

У малих дозах нікотин діє збудливо на ЦНС, посилює секреторну функцію слинних залоз, прискорює дихання і підвищує кров'яний тиск. Великі дози нікотину призводять до пригнічення діяльності нервової системи, навіть до її паралічу та зупинки дихання і серця.

Під впливом нікотину виникають зміни в кровоносних судинах головного мозку. Втрачається їх еластичність, стінки насичуються холестерином і різними солями (вапнування), внаслідок чого погіршується кровопостачання головного мозку, що також негативно впливає на розумову діяльність.

Руйнується під дією тютюнової отрути вітамін С, а його дефіцит призводить до погіршення пам'яті і підвищення втоми.

При напруженій м'язовій роботі м'язи і мозок постійно вимагають припливу насиченої киснем артеріальної крові. Ця потреба у робітників — курців задовольняється не повністю, тому у м'язах швидше розвивається втома, координація рухів знижується на 25%.

Куріння в юному віці відбивається вкрай несприятливо на загальному стані організму, який розвивається. Гальмується процес статевого дозрівання, сповільнюється ріст, погіршується розвиток грудної клітки і мускулатури, шкіра втрачає еластичність і свіжість,

рано з'являються зморшки. Молоді курці відрізняються блідістю не тільки через спазми кровоносних судин, а й внаслідок характерної для нікотиноманії анемії (недокрів'я). У юних курців набагато швидше, ніж у дорослих, розвивається так званий неврозоподібний синдром, який виражається у постійному головному болі, особливо при розумовій праці, у швидкій втомі і зниженій працездатності, в послабленні пам'яті і концентрації уваги, у розладі сну, втраті апетиту, в порушенні статевої діяльності.

Фізична та психічна залежність від нікотину розвивається значно швидше, ніж від алкоголю. Але, на відміну від алкоголізму та наркоманії, нікотиноманія не призводить до деградації особистості. Якраз це робить паління цигарок хворобою, яка руйнує здоров'я людини.

### **Втома і перевтома**

Найбільш частими причинами зниження працездатності є *втома* і *перевтома*. Втома, яка розвивається під час роботи, — нормальний стан організму. Вона минає після одноразового відпочинку. Якщо ж відчуття втоми після відпочинку (нічного сну) не минає, то це свідчить про початок перевтоми. Перевтома виникає як наслідок хронічного перевантаження, коли втома від попередніх днів накопичується.

При роботі за кермом автомобіля від 7 до 12 год водій здійснює ДТП удвічі, а при тривалості керування понад 12 год в 9 разів частіше, ніж при роботі тривалістю до 7 год. Водії, які працюють більше 7 год, здійснюють 1/3 всіх ДТП. Крім того у водіїв, які працюють більше 12 годин, ДТП зі смертельним наслідком виникають в 1,5 рази частіше.

Причиною помилок водіїв при тривалій їзді є втома, яка знижує працездатність і може бути безпосередньою причиною ДТП чи несприятливою умовою, яка ускладнює дії в аварійних ситуаціях. Коли людина після напруженої роботи вдень систематично недосипає вночі, то ознаки перевтоми у неї починають з'являтися зранку, ще до початку роботи. Перевтома виникає і при нормальному

нічному відпочинку, якого може виявитися недостатньо, якщо робота за інтенсивністю і тривалістю перевищує психофізіологічні можливості людини. Ознаками перевтоми є *втомлюваність, роздратованість, сонливість вдень і поганий сон вночі, загальна слабкість, біль в ділянці серця, біль голови, погіршення апетиту*.

При появі ознак перевтоми потрібно терміново звернутися до лікаря, оскільки продовження роботи у такому стані призводить до виснаження нервової системи і може стати причиною неврозу.

Працездатність людини в процесі її трудової діяльності характеризується фазністю впродовж дня. Крива працездатності має три фази -- *втягування в роботу, стійка працездатність і спад працездатності*.

Рівень працездатності у другій половині робочого дня трохи нижчий, але співвідношення фаз повторюється. Лише фази втягування в роботу стійкої працездатності стають коротшими, а третя фаза, яка характеризується зниженням працездатності, настає раніше.

Виявлено, що людині, незалежно від професії, важко починати роботу після вихідного дня. Стає тривалішим період втягування в роботу. Це особливо помітно у людей, які працюють у ранкову зміну. Функціональний стан працівника поліпшується на другий день праці після вихідного і починає погіршуватися з п'ятого дня. Найбільш висока працездатність спостерігається на третій день праці, найбільш низька – на шостий з одним вихідним днем.

При втомі знижується гострота і зменшується поле зору, змінюються пульс і артеріальний тиск. Одночасно знижується інтенсивність і стійкість уваги, сповільнюється її переключення, збільшується час сенсомоторних реакцій, порушується мислення, що виражається у сповільненні процесів обробки інформації. В результаті збільшується час прийняття і виконання рішень, виникає почуття гнітючого напруження і невпевненості. У стані втоми знижується ступінь автоматизму раніше напрацьованих навиків, утруднюється набуття нових знань і навиків, порушується точність і координація рухів, послаблюються воля, рішучість, контроль за діями, частішають короткочасні відволікання уваги від виконува-

ної роботи. Такі відволікання в трудовій діяльності можуть бути причинами помилок і нещасних випадків.

Характерним симптомом втоми і перевтоми є розлад сну: сонливість удень і безсоння вночі. Сонливість і засипання працівника на робочому місці — найбільш небезпечні прояви втоми, які нерідко призводять до аварій. Існують спеціальні прилади, які повинні запобігти сонливості людей на робочих місцях — прилади пильності. Виникнення сонливості за кермом автомобіля залежить і від самого водія. Йому не рекомендується тривалий час дивитися перед собою, фіксуючи погляд на одній точці. Наприклад, відблиски хромованого заднього бампера автомобіля, який їде попереду, нерідко на довгий час привертають погляд водія, що викликає так званий дорожній гіпноз.

В умовах довготривалої безперервної роботи порушуються, насамперед, складні функції психічної діяльності, які вимагають високої творчої активності, але при збереженні простих, доведених до автоматизму, навиків. Тому у ситуаціях, які вимагають критичного аналізу обстановки, а не стандартних рішень і дій, можуть виникнути грубі помилки.

Втома розвивається швидше у молодих, недосвідчених працівників, що пов'язано з їх великим нервово-психічним напруженням при виконанні роботи. У працівників, які мають високу кваліфікацію, добрі навиків, емоційне напруження виражене менше, і втома у них виникає пізніше.

Психічна діяльність людини стимулюється інформацією, яка надходить. Для оптимального перебігу психічних процесів необхідний оптимальний рівень інформаційного навантаження. Надлишок чи нестача інформації приводять до розвитку втоми. Важливе значення має також характер інформації, яка надходить.

Часом під впливом монотонної роботи у людини виникає загальмований стан, який характеризується апатією, млявістю, появою відволікаючих думок, які не стосуються виконуваної роботи. Багато нещасних випадків на робочих місцях пов'язують власне з цим.

Втома, як суб'єктивне переживання, може допомогти людині оцінити свою працездатність. Прикметою втоми може бути поява

незначних помилкових дій, бажання випростатися, змінити позу, помітне зниження інтенсивності і стійкості уваги, мимовільна поява думок, не пов'язаних з виконуваною роботою, зниження вольового зусилля, необхідного для подолання цих негативних явищ.

У стані втоми працівник може уникнути помилок навіть при раптовій зміні виробничої ситуації за рахунок підвищення інтенсивності уваги і готовності до дії. Втома в цей період називається компенсованою. Однак така компенсація вимагає підвищеної витрати енергії і, нарешті, настає момент, коли, незважаючи на жодні зусилля, продуктивність праці знижується за кількісними і якісними показниками. Втома в цей період стає некомпенсованою, оскільки порушення, які виникають, вже не можна відвернути вольовим зусиллям.

Доведено, що до 9 – 10 год праці відбувається спад активності, а після 10 год. настає неприпустиме з боку безпеки порушення працездатності, тобто розвивається некомпенсована втома. Це виражається у різкому зростанні часу зорово-рухової реакції, зниженні пропускну здатності аналізаторів, зменшенні частоти пульсу, зміні процесів у серцевому м'язі та інших порушеннях. Час сенсомоторної реакції після робочої зміни збільшується на 113,7%, порушення сенсомоторної координації – на 75,6% і тремтіння пальців рук на – 70,9%. Спроби боротися зі втомою використанням засобів збудження не дають бажаних наслідків.

### **Хворобливі стани (захворювання)**

Людина володіє широкими можливостями компенсувати порушення, які виникають в її організмі, за рахунок професійного досвіду. Останній дає змогу раціонально використати збережені функції і резерви. Цим пояснюється те, що досвідчені працівники навіть при наявності у них деяких хронічних захворювань іноді довгий час зберігають досить високу працездатність і надійність. Однак компенсаційні можливості організму не є безмежними. Тому загострення хронічного процесу і навіть легке гостре захворювання, (нежить, ангіна тощо) може стати причиною помилок, які призводять до нещасних випадків.

Французькі вчені визначили, що із 1300 випадків позбавлення посвідчення водія у осіб, які порушили правила руху, 150 водіїв мали гостроту зору нижче допустимої норми, у 138 був підвищений артеріальний тиск, 34 хворіли психічними розладами, 31 – діабетом, 14 – серцево-судинними захворюваннями, 42 – розладом рухової функції. Серед причин, які призводять до втрати свідомості у водіїв при керуванні автомобілем, 1/5 пов'язана з серцевими захворюваннями. У США внаслідок гострого інфаркту міокарда щорічно виникає до 2 тис. ДТП. При цьому в чогирьох – п'яти випадках із 14 напади сильного серцевого болю виникають настільки раптово, що водій не встигає зупинити автомобіль.

Надійність водіїв знижується і після вживання різних ліків. В Австралії і Швеції близько 15% водіїв, з вини яких сталися ДТП, протягом 24 год до цього приймали який-небудь заспокійливий засіб. Австрійський професор *Вагнер* стверджує, що у 16% причинами ДТП є приймання снодійних та інших лікувальних засобів. ДТП нерідко виникають внаслідок сонного стану водіїв чи їх засипання за кермом автомобіля. Причинами такого стану може стати вживання снодійних, загальнозаспокійливих або лікарських засобів, які знижують артеріальний тиск. Тому при лікуванні всіма цими препаратами водій повинен бути звільнений від роботи чи тимчасово переведений на іншу, не пов'язану з керуванням автомобілем.

Небезпечно вживати і жарознижувальні засоби (аспірин тощо), оскільки вони викликають підвищену пітливість, загальну млявість, зниження гостроти зору і слуху.

Негативно впливають на стан і працездатність водіїв антибіотики і сульфаніламідні препарати. Деякі з них при довготривалому вживанні можуть призвести до порушення кольоровідчуття. Такі препарати, як димедрол і супрастин, можуть викликати почуття втоми, сонливості і запаморочення. Особливо небезпечні очні краплі, які містять атропін, який розширює зіницю, що призводить до звуження поля зору і порушення окоміру протягом доби.

Ступінь впливу того чи іншого захворювання на ймовірність ДТП значно змінюється залежно від багатьох факторів: тяжкості і

форми захворювання, умов і напруженості праці, особливостей особистості тощо. Зокрема, ймовірність ДТП при гіпертонічній хворобі підвищується приблизно в 2,5 рази, що можна пояснити як зниженням працездатності хворих, так і більш інтенсивним розвитком у них процесів втоми.

Наведені факти свідчать про серйозні зміни в регуляції гемодинамічних функцій у хворих водіїв в порівнянні зі здоровими під впливом робочого навантаження. Все це, очевидно, вносить свій вагомий вклад у зниження показників працездатності і, як наслідок, надійності водіїв. Так, наприклад, вивчали зміни працездатності при ангіні і гострих респіраторних захворюваннях (ГРЗ). Дослідження проводили на 2 – 3-й день після початку захворювання (гострий період), на 6 – 7-й (період ранньої реконвалесценції (одужання)) і на 11 – 12-й день перед випискою. У період раннього періоду одужання при відсутності скарг на здоров'я, після стійкої нормалізації температури тіла не спостерігалось відновлення всіх психофізіологічних функцій, особливо часу сенсомоторних реакцій. Після ангіни час сенсомоторних реакцій не нормалізувався навіть на момент виписки. Особи, які перенесли ангіну чи гостре респіраторне захворювання, до операторської діяльності після 12-денного лікування у стаціонарі повинні допускатися диференційовано після психофізіологічних обстежень з обов'язковою оцінкою сенсомоторних реакцій. Медичні працівники повинні більш ретельно визначати термін тимчасової непрацездатності після ангіни чи ГРЗ для кожного пацієнта.

### **Особливості психофізіологічного стану підлітків, жінок, та людей похилого віку**

**Психофізіологічні особливості підлітків.** Від 11-12 до 15-17 років – вік підлітковий. У цей період відбуваються величезні зрушення в усіх сферах життєдіяльності підлітка. Збільшення зросту, маси, м'язової сили з радістю сприймаються підлітком як явні ознаки дорослості. Водночас функціонування серця, легенів, кровообігу мозку не забезпечують повноцінної роботи організму. Звідси швидка і раптова зміна станів і настрою підлітка: то він з ентузіазмом і



азартом береться за важке фізичне чи розумове завдання і може працювати, забуваючи про час і втому, то раптом згасає, відчуває млявість, запаморочення, спад сил. Підліток переважно бунтує проти всякої системи жорстких вимог і регламентацій. Скептичне ставлення до норм і авторитетів, як відомо, є специфічною характеристикою підлітковості як стадії становлення особистості.

У зв'язку з інтенсивним біологічним розвитком і прагненням до самостійності у підлітків виникають труднощі у взаєморозумінні з ровесниками. В цьому віці збільшується увага до себе, до своїх фізичних недоліків, загострюється реакція на думку оточуючих, поглиблюється почуття власної гідності. Фізичні недоліки часто перебільшуються. Особливості фізичного розвитку можуть стати причиною зниження у підлітків самооцінки і самоповаги, призводити до постійної тривоги і страху.

Важливим моментом психофізіологічного розвитку підлітка є його статеве дозрівання. Складність цього етапу особливо виявляється на початкових стадіях статевого дозрівання. Спостерігаються значні відхилення діяльності центральної нервової системи, особливостей поведінки підлітків, які породжують зниження контрольованості своїх дій і вчинків, а це може призвести до порушень соціальних норм поведінки, а також до порушень норм та правил безпеки праці на виробництві.

Оскільки термін настання статевого дозрівання у хлопців і дівчат різний і індивідуальні темпи їх розвитку відрізняються, це значно ускладнює роботу з підлітками, вимагає особливої уваги і диференційованого підходу.

Дорослим при спілкуванні з підлітками необхідно обов'язково враховувати особливості цього періоду. Часто дорослих бентежить зухвалість, цинічність, лихослів'я, відверта еротичність у висловлюваннях і спілкуванні з протилежною статтю, властиві підліткам. Однак психолог вбачає в цьому не настільки щось погане, наскільки розгубленість підлітка перед складними проблемами, які часто доводиться розв'язувати самому, не сподіваючись на підтримку і розуміння дорослих.

Дорослі повинні враховувати високу суб'єктивну значущість для підлітка образу фізичного "Я", розуміти, що підвищена увага до

своєї зовнішності в цьому віці — природне і нормальне явище. Почуття своєї непривабливості, зафіксоване у підлітка нетактовністю, іронією дорослих, може призвести до стійкого почуття неповноцінності, породжує такі риси особистості, як потаємність, відлюдкуватість, егоцентризм, ворожість до оточуючих, невпевненість.

Важливим в організації життєдіяльності підлітків є питання праці. У підлітків м'язова сила, нейрогормональна регуляція, серцево-м'язова та інші системи, обмін речовин інші, ніж у дорослих, їх кісткова система не зовсім сформована, м'язовий апарат ще слабкий.

Враховуючи фізіологічні особливості цього віку, українське трудове законодавство передбачає для підлітків, зайнятих на виробництві, низку профілактичних заходів: заборона праці осіб, які не досягли 18 років, на деяких роботах з несприятливими умовами, обмеження важкості робіт, скорочений робочий день, заборона використання на нічних і понаднормових роботах.

Для підлітків необхідно встановити спеціальний режим праці з більш тривалими перервами для відпочинку протягом робочого дня. Потрібно підібрати відповідний до можливостей підлітка інструмент за масою і розмірами. Робоче місце повинне відповідати зросту підлітка. При організації праці підлітків не можна не враховувати і такі вікові психологічні особливості їх, як допитливість, рухливість, схильність до наслідування старших, прагнення до самостійності при недостатньому досвіді, елемент гри в діях тощо. Відомо немало випадків, коли безконтрольність праці підлітків призводила до випадків з важкими наслідками.

**Психофізіологічні особливості жінок.** Протягом останніх двох трьох поколінь у розвинутих країнах світу жінка формально отримала однакові права з чоловіками. Через це до її незмінної ролі березині домашнього вогнища і продовжувачки роду додалася ще одна не менш важлива і трудомістка, — роль працюючої жінки. Вона стала заробляти гроші, вносячи таким чином свій внесок до сімейного бюджету. Звичайно, завдяки цьому вона отримала економічну незалежність і самостійність, але додалися й нові обов'язки.

Використання праці жінок висуває досить важливі вимоги, пов'язані з їх соціальною функцією — дітонароджуванням. Після на-

родження дитини і деякого короткого періоду щасливого материнства роль матері і жінки з усіма обов'язками, які звідси випливають, починає обтяжувати жінку – з'являється нудьга, виникає депресія. Жінка постійно думає про те, що, поринувши в одноманітність домашніх турбот, втрачає свою кваліфікацію, її починають мучити сумніви: чи зможе вона після тривалої перерви увійти в робочий ритм, чи вдасться їй поєднувати роботу з домашніми справами. У цьому випадку зростає внутрішнє напруження, і створюються сприятливі умови для розвитку стресу.

Причиною психічної кризи жінки-матері може стати також відхід з батьківського дому дорослих дітей. З'являється відчуття порожнечі, втрати сенсу життя. Спеціалісти називають цей стан «синдромом спустошеного гнізда». Природно, глибше і сильніше цю кризову ситуацію переживає жінка, у якої не було більших турбот, інших життєвих цінностей, крім материнства.

Фізіологічні та психологічні особливості жіночого організму спричиняються до того, що деякі виробничі фактори (значне фізичне навантаження, вимушене положення тіла, вібрація, шум, дискомфортні волого-температурні умови мікроклімату, загазованість, запиленість приміщень тощо) впливають на жінок більш несприятливо, ніж на чоловіків. Особливо посилюється цей вплив при фізіологічних змінах в організмі (менструація, вагітність, лактація, клімакс).

Розглянемо вплив передменструального синдрому на стан жінки. У таких жінок за декілька днів (інколи за один-два тижні) до початку менструації з'являється біль голови, запаморочення, посилене серцебиття. Одночасно спостерігається роздратованість, гнів або нудьга, пригніченість, апатія.

У жінок, а найчастіше у дівчат, тяжко впливає на настрій власне період менструації. Наприклад, під час менструації у 80% школярок спостерігається зниження фізичної активності, у 70% – схильність до самотності, у 60% – послаблення впевненості у собі, у 47% – послаблення зацікавленості до знань. У багатьох дівчат виникають невротичні реакції, інші фізіологічні й психічні, зокрема емоційні, порушення.

Серйозно може ускладнити життя жінки клімакс, який у здорової жінки настає в період 40 – 55 років, та триває 5 – 7 років – від

початку порушення менструального циклу і до закінчення останньої менструації. Жінка переходить в іншу життєву фазу, коли вона уже не здатна до дітонародження. Основою цих змін є перебудова гормональної системи. Недуги, пов'язані з клімаксом, здебільшого є тимчасовими і після його завершення зникають. Клімакс – це не захворювання, а природний стан, нормальний період у житті жінки, тому можливе недомагання не є ознакою захворювання. Жінка швидко втомлюється, страждає болями голови, стає більш вразливою і роздратованою. У деяких жінок порушується сон, виникають інші неприємні ускладнення, зумовлені перебудовою залоз внутрішньої секреції.

Психологічний стан жінки значною мірою залежить від суспільного устрою, від рівня розвитку суспільства, стану медичного обслуговування.

**Психофізіологічні особливості людей похилого віку.** *Старіння* – це природний процес, який спочатку виявляється непомітно, а з роками прискорюється. Основою фізіологічних змін у старості є виснаження органів, загальмований обмін речовин, погіршення діяльності біологічних адаптаційних механізмів. Зменшується м'язова сила і витривалість, підвищується втомлюваність. Між 40 і 50 роками у багатьох починає розвиватися далекозорість. Некоректований за допомогою окулярів зір може призвести до болю голови, загальної втомлюваності. У літньої людини повільніше й болісніше відбувається адаптація до зміни освітлення. Гострота слуху починає знижуватися з 45 – 50 років. Погіршується гнучкість і рухливість хребта й суглобів. При втомі зменшується глибина дихання, життєва місткість легенів починає знижуватись уже з 20 років. Продуктивність серця (хвилинний об'єм) з віком знижується. У літніх людей поступово зменшується твердість кісток (остеопороз), що в похилому віці може призвести до появи болю в кістках і схильності до їх переломів. Шкіра поступово втрачає пружність і гладкість, еластичність і ніжність, утворюються зморшки, мішки під очима, стає зів'ялою шкіра підборіддя.

З віком зменшуються запаси психічної адаптаційної енергії, внаслідок чого старіюча людина не любить змін в своєму безпосередньому оточенні і важче до них звикає. Знижується сенсомотор-

на реакція, швидкість словесної реакції. Емоційне життя людей похилого віку, з одного боку, більш статичне, тобто не відрізняється такими проявами емоцій, як у молодості, з іншого – старі люди потребують більше турботи, уваги, розуміння.

Згідно з соціологічними дослідженнями вихід на пенсію дуже боляче сприймають працівники низької професійної кваліфікації, вузькі спеціалісти і самотні. Подібні зміни у житті можуть стати психосоціальними факторами ризику, коли надто збільшується їх негативний вплив та порушується нормальне старіння і виникає небезпека патологічної старості. З'являється страх, депресія (особливо у ранкові і передобідні години), почуття неповноцінності, руйнуються надії, частіше згадується минуле, щезає бажання робити будь-що. Кінець кінцем людина скоряється долі.

Старіюча і стара людина повинна підготуватися до того, що стане іншою. Щось буде поболювати, турбувати, псувати настрій, можуть виникнути легкі та серйозні недуги, з якими треба звикати жити.

Людина, яка досягла пенсійного віку, не мусить іти на пенсію. Це дуже важливо для самоствердження – як за причинами економічного характеру, так і за психологічними причинами. Спеціалісти не рекомендують кидати роботу раптово. Досвід, вміння, знання старших стають у пригоді наступним поколінням. У зв'язку з цим соціологи рекомендують, щоб людина пенсійного віку працювала за своєю спеціальністю якомога довше, бажано не на керівній роботі, яка вимагає швидкості прийняття рішень і величезного психічного напруження.

Один з кращих способів загальмувати процес старіння – продовжувати професійну діяльність відповідно до індивідуальних, інтелектуальних і фізичних можливостей. Що більше часу людина присвятила своїй освіті, що вищим буде рівень її професійної кваліфікації у зрілому віці, то повільніші будуть темпи старіння і довшим функціональний вік.

## Тема 8

# ОСНОВИ ТЕХНІКИ БЕЗПЕКИ

## 8.1. Безпечність виробничого устаткування та виробничих процесів

Будь-яке виробниче устаткування має відповідати вимогам безпеки праці. *Безпечність виробничого устаткування* забезпечується:

- ☞ вибором безпечних принципів дії, конструктивних схем, елементів конструкції;
- ☞ використанням у конструкції устаткування безпечних та нешкідливих матеріалів;
- ☞ дотриманням ергономічних вимог;
- ☞ використанням засобів механізації, автоматизації та дистанційного керування;
- ☞ застосуванням у конструкції засобів захисту;
- ☞ включенням вимог безпеки в технічну документацію з монтажу, експлуатації, ремонту, транспортування та зберігання устаткування.

Основні вимоги до виробничого устаткування:

- ◇ виділення та поглинання ним тепла, виділення ним шкідливих речовин і вологи не повинні перевищувати ГДР концентрацій в межах робочої зони;

- ✧ воно повинно забезпечувати усунення або зниження до визначених рівнів шуму, вібрації, ультразвуку, інфразвуку та різноманітних випромінювань;
- ✧ його елементи, до яких може доторкнутися працівник, не повинні мати гострих країв, кутів, а також нерівних гарячих та переохолоджених поверхонь;
- ✧ забезпечувати захист людини від ураження електричним струмом, запобігати накопиченню зарядів статичної електрики в небезпечних кількостях;
- ✧ мати спеціальні пристрої для аварійного вилучення шкідливих отруйних речовин, вибухо- та пожежонебезпечних речовин;
- ✧ мати засоби сигналізації про погіршення нормального режиму роботи, а також засоби автоматичної зупинки гальмування та вимкнення від мереж енергії;
- ✧ не забруднювати навколишнє середовище шкідливими речовинами вище відрегламентованих норм та створювати небезпеку вибуху чи пожежі під час експлуатації.

Якщо обслуговування виробничого устаткування пов'язане із переміщенням працівників, то воно повинне бути обладнане безпечними та зручними за конструкцією і розмірами проходами, сходами, поруччям, майданчиками і т. ін.

Як виробниче устаткування, так і сам виробничий процес мають відповідати вимогам безпеки праці.

*Безпечність виробничого процесу забезпечується:*

- ⇒ правильним вибором технологічних процесів, робочих операцій та порядку обслуговування виробничого устаткування;
- ⇒ вибором виробничих приміщень чи зовнішніх майданчиків;
- ⇒ вибором вихідних матеріалів, заготовок, напівфабрикатів;
- ⇒ вибором виробничого устаткування;
- ⇒ розташуванням виробничого устаткування та організацією робочих місць;

- ⇒ вибором способів зберігання та транспортування вихідних матеріалів, заготовок, напівфабрикатів, готової продукції та відходів виробництва;
- ⇒ розподілом функцій між людиною та устаткуванням з метою зменшення важкості праці;
- ⇒ професійним відбором та навчанням працівників;
- ⇒ застосуванням засобів захисту працівників;
- ⇒ включенням вимог безпеки в нормативно-технічну та технологічну документацію.

Зменшення кількості несприятливих виробничих чинників, а також запобігання виникненню нещасних випадків, отруєнь, профзахворювань, аварій та пожеж на виробництві досягається завдяки застосуванню:

- ⊙ нових нешкідливих і негорючих матеріалів;
- ⊙ замкнених безвідхідних технологій;
- ⊙ комплексної механізації, автоматизації і комп'ютеризації виробничих процесів.

Загальні вимоги до виробничих процесів регламентуються ГОСТ 12.3.002-75. Вони передбачають:

- усунення безпосереднього контакту працівників з вихідними матеріалами, заготовками, напівфабрикатами, готовою продукцією та відходами виробництва, котрі чинять небезпечну дію;
- заміну технологічних процесів та операцій, пов'язаних з виникненням небезпечних та шкідливих виробничих факторів, процесами та операціями, під час виконання котрих ці фактори відсутні або мають меншу інтенсивність;
- комплексну механізацію та автоматизацію виробництва;
- застосування дистанційного керування технологічними процесами та операціями за наявності небезпечних і шкідливих виробничих факторів;



- герметизацію обладнання;
- застосування засобів колективного захисту працівників;
- раціональну організацію праці та відпочинку з метою профілактики монотонності та гіподинамії, а також зниження важкості праці;
- своєчасне отримання інформації про виникнення небезпечних та шкідливих виробничих факторів на окремих технологічних операціях;
- запровадження систем керування технологічними процесами, котрі забезпечують захист працівників та аварійне вимкнення виробничого обладнання;
- своєчасне видалення та знешкодження відходів виробництва, котрі є джерелами небезпечних і шкідливих виробничих факторів;
- забезпечення пожежо- та вибухобезпеки.

Значною мірою безпека виробничих процесів залежить від організації та раціональності планування цехів, дільниць, від рівня облаштованості робочих місць, виконання вимог безпеки щодо виробничих приміщень, зберігання, транспортування, складання вихідних матеріалів, заготовок та готової продукції, а також від видалення відходів, їхньої утилізації, від дотримання вимог безпеки, що ставляться до виробничого персоналу.

Розташування виробничого обладнання, вихідних матеріалів, заготовок, напівфабрикатів, готової продукції та відходів виробництва у виробничих приміщеннях та на робочих місцях не повинне бути небезпечним для персоналу. Розташування виробничого обладнання та комунікацій, котрі є джерелами небезпечних та шкідливих виробничих факторів, відстань між одиницями обладнання, а також між обладнанням і стінами виробничих будівель, споруд повинні відповідати діючим нормам технологічного проектування, будівельним нормам і правилам.

Конструкція робочого місця, його розміри та взаємне розташування його елементів повинні відповідати *антропометричним, фізіо-*

логічним та психофізіологічним характеристикам людини, а також характеру роботи. Облаштоване згідно з вимогами стандартів робоче місце забезпечує зручне положення людини. Це досягається регулюванням положення крісла, висоти та кута нахилу підставки для ніг за умови її використання, або висоти та розмірів робочої поверхні. Повинне забезпечуватись виконання трудових операцій в зонах моторного поля (оптимальної досяжності, легкої досяжності та досяжності) залежно від необхідної точності і частоти дій.

Організація робочих місць повинна забезпечувати стійке положення та вільність рухів працівника, безпеку виконання трудових операцій, виключати або допускати лише в деяких випадках роботу в незручних позиціях, котрі зумовлюють підвищену втомлюваність.

## 8.2. Безпека під час експлуатації систем під тиском

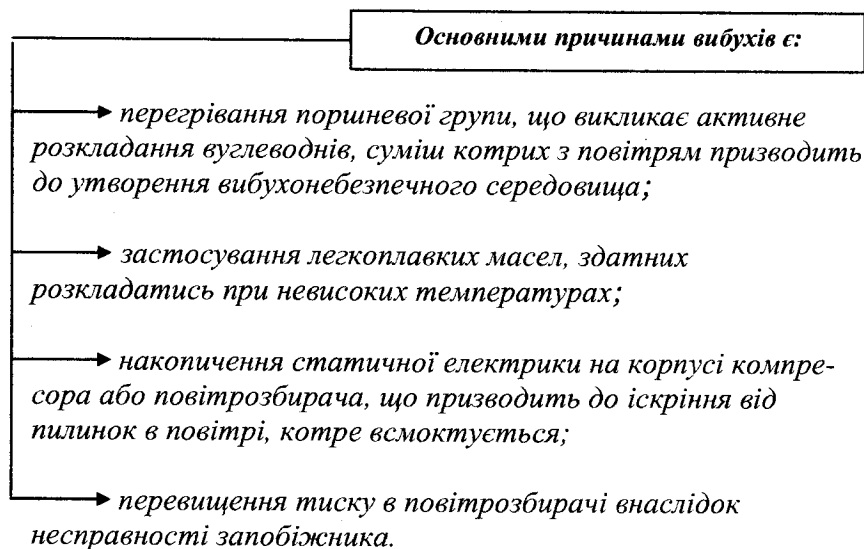
До посудин, що працюють під тиском, належать:

- герметично закриті ємності, які призначені для здійснення хімічних і теплових процесів, а також для зберігання і перевезення стиснених, зріджених і розчинених газів та рідин;
- посудини, які працюють під тиском води з температурою вище  $115^{\circ}\text{C}$ , або іншої рідини з температурою, що перевищує температуру кипіння за тиску  $0,007\text{ МПа}$  ( $0,7\text{ кгс/см}^2$ ), без врахування гідростатичного тиску;
- посудини, що працюють під тиском пари або газу, вищим ніж  $0,07\text{ МПа}$  ( $0,7\text{ кгс/см}^2$ );
- балони, призначені для транспортування і зберігання зріджених, стиснених і розчинених газів під тиском, вищим ніж  $0,07\text{ МПа}$  ( $0,7\text{ кгс/см}^2$ );
- цистерни та бочки для транспортування і зберігання зріджених газів, тиск пари котрих за температури до  $60^{\circ}\text{C}$  перевищує тиск понад  $0,07\text{ МПа}$  ( $0,7\text{ кгс/см}^2$ );

- цистерни і посудини для транспортування і зберігання зріджених, стиснутих газів, рідин і сипких тіл, в яких тиск вище ніж 0,07 МПа (0,7 кгс/см<sup>2</sup>) утворюється періодично для їх випорожнення; барокамери.

### **Причини аварій і нещасних випадків під час експлуатації систем, що працюють під тиском**

Причинами вибухів котельних установок є перегрівання стінок котла (внаслідок упускання води) або недостатнє охолодження внутрішніх стінок внаслідок накопичення накипу, а також раптове руйнування стінок котла внаслідок появи в них тріщин або інших утворень, зумовлених перевищенням тиску порівняно з розрахунковим у випадку несправності запобіжних пристроїв.



Стосовно систем *трубопроводів* причиною розгерметизації може бути замерзання конденсату, деформації внаслідок теплових розширень. *Балони* можуть вибухати від ударів, падіння, взаємних ударів, перегрівання, внутрішнього тиску, що підвищується, по-

рушення роботи вентилів, наповнення іншим газом. У випадку сумісного зберігання балонів, наповнених різними газами, в приміщенні може утворюватися вибухонебезпечне середовище від суміші газів, котрі незначно просочуються через вентилялі.

Вибух ацетиленових балонів може бути викликаний старінням пористої маси (активоване вугілля) в ацетоні, в котрій розчиняється і ацетилен. Внаслідок цього газ переходить з розчиненого у вільний стан, а оскільки балон знаходиться під тиском, то він полімеризується з вибухом.

Утворення вибухонебезпечної суміші в кисневих балонах пов'язується з проникненням в його вентиль масла, а у водневих – проникненням кисню, появою в них окалини.

### **Загальні вимоги до посудин, що працюють під тиском**

Кожна посудина, що працює під тиском, повинна мати паспорт форматом 210 · 297 мм у твердій обкладинці. У паспорті вказується реєстраційний номер. При передачі посудини іншому власнику разом з нею передається паспорт. У паспорті наводиться:

- ⊗ *характеристика посудини (робочий тиск, МПа, температура стінки, °С, робоче середовище та його корозійні властивості, місткість, м<sup>3</sup>);*
- ⊗ *відомості про основні частини посудини (розміри, назва основного металу, дані про зварювання (паяння)), дані про штуцери, фланці, кришки і кріпильні вироби, про термообробку посудини та її елементів;*
- ⊗ *перелік арматури, контрольно-вимірювальних приладів та приладів безпеки;*
- ⊗ *записуються відомості про місцезнаходження посудини, вказується особа, відповідальна за справний стан і безпечну дію посудини;*
- ⊗ *записуються інші дані про встановлення посудини (корозійність середовища, протикорозійне покриття, теплова ізоляція), відомості про заміну і ремонт основних елементів посудини, що працюють під тиском, та арматури;*

- ⊗ *вносяться дані щодо результатів огляду;*
- ⊗ *після реєстрації посудини на останній сторінці паспорта записуються реєстраційний номер та реєструючий орган.*

## **Безпека при експлуатації трубопроводів**

Безпека експлуатації трубопроводів забезпечується: їх правильним прокладанням, якісним монтажем, встановленням компенсаторів та необхідної арматури, влаштуванням у необхідних випадках обігрівання та дренажу, контролем їх технічного стану і своєчасним ремонтом.

Трубопроводи повинні мати сигнальне пофарбування залежно від виду робочого тіла. Встановлено десять груп речовин і відповідне розпізнавальне пофарбування трубопроводів, якими вони транспортуються:

*перша – вода (зелений);*

*друга – пара (червоний);*

*третья – повітря (синій);*

*четверта – п'ята – гази горючі і негорючі (жовтий);*

*шоста – кислоти (оранжевий);*

*сьома – луги (фіолетовий);*

*восьма-дев'ята – рідини займисті і незаймисті (коричневий);*

*десята – інші речовини (сірий).*

Для того, щоб виділити вид небезпеки, на трубопроводи наносять сигнальні кольорові кільця: червоні кільця означають, що транспортуються вибухонебезпечні, вогненебезпечні, легкозаймисті речовини; зелені – безпечні або нейтральні речовини; жовті – токсичні речовини. Крім того, жовті кільця вказують на інші види небезпек (високий вакуум, високий тиск, наявність радіації). При нанесенні кілець жовтого кольору на трубопроводи з розпізнавальним пофарбуванням газів і кислот та кілець зеленого кольору на

трубопроводи з розпізнавальним пофарбуванням кільця мають чорні або білі кайми шириною не менше 10 мм. Число попереджувальних кілець відповідає ступеню небезпеки речовини, котра транспортується. Поряд з кольоровими сигнальними кільцями застосовуються також попереджувальні знаки, маркувальні щитки та надписи на трубопроводах, які розташовуються на найбільш відповідальних місцях комунікацій.

Виявленню появи газу в повітрі робочої зони сприяє надання йому запаху. Прокладання трубопроводів на підприємствах буває підземним у прохідних каналах (тунелях), у непрохідних каналах і безканалне безпосередньо у ґрунті. Наземне прокладання здійснюється на опорах, а надземне — на естакадах, стояках, кронштейнах, а також на колонах, стінах будинків. Трубопроводи наземного та надземного прокладання у 2,5 раза довше слугують, ніж підземні. Мінімальна висота прокладання трубопроводів — не менше 2,2 м, а над дорогами — не менше 4,6 м. Трубопроводи слід прокладати з деяким ухилом, проте необхідно уникати знижених ділянок та тупиків, де залишаються рідини. Паропроводи і газопроводи, в яких може утворюватись конденсат, повинні мати дренажні пристрої для відведення конденсату та води.

З метою полегшення ремонту та монтажу фланцевих з'єднань їх варто розташовувати у зручних місцях. Заборонено розташовувати їх над проходами, робочими місцями, над електрообладнанням. На кожному фланцевому з'єднанні трубопровода, по котрому транспортуються хімічні речовини, повинен бути захисний кожух, який запобігає викиду струменя небезпечної речовини під тиском.

З метою запобігання виникненню небезпечних теплових напружень (котрі можуть викликати розриви та охолодження або вигинання і нагрівання труб, відрив фланців) на трубопроводах передбачаються компенсуючі елементи. Компенсація теплових напружень забезпечується використанням компенсаторів або влаштуванням трубопроводів із самокомпенсацією. Коли трасою трубопровода є ламана лінія, тоді можна забезпечити самокомпенсацію за допомогою рухомих опор. Компенсатори виготовляють-

ся із зігнутих труб у вигляді літер П, Ш, ліроподібні. Застосовуються також спіральні, лінзові компенсатори. Компенсатори виготовляються з пружних матеріалів.

На трубопроводах повинні бути справними і належним чином відрегульованими зворотні, редуційні, запірні, запобіжні клапани. Зворотні клапани пропускають газ або рідину лише в один бік. Зворотні клапани ємностей під тиском, в тому числі трубопроводів, запобігають зворотному ходу потоку робочого тіла у випадку початку горіння та за появи протидії. Редуційні клапани підтримують встановлений тиск.

Важливим елементом трубопроводів є запобіжні клапани. Вони застосовуються для попередження виникнення в трубопроводі тиску, котрий перевищує допустимий. У випадку перевищення тиску через клапани частина газу або рідини викидається в атмосферу. Встановлення будь-якої іншої арматури між запобіжним клапаном та джерелом тиску заборонено. Запобіжний клапан повинен закриватись спеціальним кожухом, щоб запобігти самовільному регулюванню клапанів обслуговуючим персоналом. Після спрацювання запобіжного клапана оператор повинен негайно відрегулювати тиск.

Трубопроводи періодично підлягають зовнішньому огляду та гідравлічному випробуванню. Під час зовнішнього огляду визначається стан зварних і фланцевих з'єднань, сальників, перевіряються ухили, прогини, міцність несучих конструкцій. Здійснюється гідравлічне випробування встановленим тиском залежно від матеріалу трубопровода. Результати гідравлічного випробування вважаються задовільними, якщо тиск не впав, а у зварних швах, трубах, корпусах арматури не виявлено ознак розривів, витікань або запотівання.

### **Безпека під час експлуатації балонів**

Балони мають розраховуватися і виготовлятися за нормативною документацією, узгодженою з Держнаглядом охорони праці України. Балони В повинні мати вентиля, щільно вкручені в отвори горловини або у витратно-наповнювальні штуцери у спеціальних бало-

нах, що не мають горловини. Балони для стиснених, зріджених і розчинених газів місткістю більше 100 л повинні бути забезпечені паспортом. На балони місткістю понад 100 л повинні встановлюватися запобіжні клапани. За групового встановлення балонів допускається встановлення запобіжного клапана на всю групу балонів. Балони місткістю більше 100 л, які встановлюються як витратні ємкості для В зріджених газів, що використовуються як паливо на автомобілях та інших транспортних засобах, крім вентиля і запобіжного клапана повинні мати показчик максимального рівня наповнення. На таких *балонах* також допускається встановлення спеціального наповнювального клапана вентиля для відбирання газу в пароподібному стані, показчика рівня зрідженого газу в балоні і спускної пробки.

Бокові штуцери вентилів для балонів, які наповнюються воднем та іншими горючими газами, повинні мати ліву різьбу, а для балонів, які наповнюються киснем та іншими негорючими газами, — праву різьбу. Кожний вентиль балонів для вибухонебезпечних горючих речовин, шкідливих речовин 1-го і 2-го класів небезпеки за ГОСТ 12.1.007 повинен бути забезпечений заглушником, який накручується на боковий штуцер. Вентилі в балонах для кисню повинні вкручуватись із застосуванням ущільнювальних матеріалів, загорання яких в середовищі кисню виключається.

Написи на балони наносять по обводу на довжину не менше 1/3 обводу, а смуги — по всьому обводу, причому висота літер на балонах ємкістю понад 12 л має бути 60 мм, а ширина смуги — 25 мм. Розміри написів і смуг на балонах ємкістю до 12 л повинні визначатися залежно від величини бокової поверхні балонів. Зовнішня поверхня балонів повинна бути пофарбована відповідно до табл 8.1.

Фарбування балонів і написи на них можуть виконуватися масляними, емалевими або нітрофарбами, фарбування наново виготовлених балонів і нанесення написів здійснюється підприємствами-виготовлювачами, а під час експлуатації — наповнювальними станціями або випробувальними пунктами. Маркування та фарбування неметалевих балонів повинні проводитися відповідно до ТУ на балон. Колір фарбування і текст написів на балонах, які використовуються в спеціальних установках або призначених для



наповнення спеціальними газами, встановлюються зацікавленими відомствами за узгодженням з органами Держнаглядохоронпраці України.

*Таблиця 8.1*

### **Фарбування і нанесення написів на балони**

Назва газу	Колір балонів	Текст напису	Колір напису	Колір смуги
Азот	Чорний	Азот	Жовтий	Коричневий
Аміак	Жовтий	Аміак	Чорний	-
Ацетилен	Білий	Ацетилен	Червоний	Зелений
Бутан	Червоний	Бутан	Білий	Чорний
Водень	Темно-зелений	Водень	Червоний	-
Повітря	Чорний	Стиснуте повітря	Білий	-
Кисень	Голубий	Кисень	Чорний	-
Сірководень	Білий	Сірководень	Червоний	Червоний
Вуглекислота	Чорний	Вуглекислота	Жовтий	Жовтий
Хлор	Захисний	-	-	Зелений

*Експлуатація, зберігання і транспортування балонів на підприємстві повинні здійснюватись відповідно до вимог інструкції, затвердженої в установленому порядку.*

## **8.3. Електробезпека**

### **Дія електричного струму на організм людини**

Електроtraвматизм людини можливий, коли при експлуатації електроустановок не виконуються необхідні технічні умови, коли електроустановка експлуатується на низькому технічному рівні, коли не виконуються вимоги ПУЕ і ПТБ (Правила улаштування електроустановок і Правила техніки безпеки).

**Електроtraвматизм** – це результат порушення вимог правил техніки безпеки та інструктажів, відсутності технагляду та аварійного режиму роботи електроустановок. Це наслідок незадовільної ізоляції струмопровідних частин, перехід на-

пруг на корпус електроустановок, обрив проводів (і як наслідок – крокова напруга, напруга дотику). Причиною електротравматизму в багатьох випадках є непередумані, помилкові дії оперативного обслуговуючого персоналу.

В електроустановках утворюється, перетворюється та використовується електрострум (силові трансформатори, електродвигуни, батареї статичних конденсаторів, повітряні й кабельні лінії, апаратура провідного зв'язку, радіо і телебачення тощо).

**Діючі електроустановки** – це електроустановки, підключені до джерел живлення, які знаходяться під напругою, або ті електроустановки, що в даний момент знеструмлені, але можуть опинитись під напругою через комутаційні апарати.

Можна виділити такі основні причини уражень електрострумом:

- дотик до струмопровідних або неструмопровідних частин, що опинились під напругою;
- користування несправним електрообладнанням, електроінструментом, вимірювальними приладами, лампами і побутовими електроприладами.

Електрострум – прихований вид небезпеки. Людина не має органа чуття на електрострум, не може ідентифікувати небезпеку на віддалі, тому чверть усіх виробничих травм – це електротравматизм; 40% з них – зі смертельним наслідком.

Електрострум характеризується чотирма особливостями ураження організму:

- відсутність зовнішніх ознак небезпеки та раптовість ураження;
- важкість наслідків електротравми;
- промисловий струм силою понад 15 мА викликає судомі м'язів, тобто приковує ураженого до струмопровідних частин електроустановки;
- існує ймовірність наступного механічного травмування (при падінні з висоти можливі травми внутрішніх органів як вторинне ураження).

Проходячи через людський організм, електрострум зумовлює термічну, електролітичну та біологічну дію.

**Термічна дія струму** спричиняє опіки тіла, нагрівання і ушкодження кровоносних судин, нервів, мозку та інших органів і систем, що викликає їх серйозний функціональний розлад.

**Електролітична дія струму** супроводжується розкладом крові, плазми та інших рідин в організмі людини, змінами в тканинах організму.

**Біологічна дія струму** виражається порушенням біоелектричних процесів, властивих живій матерії, тобто подразненням і збудженням живих тканин організму, що викликають судоми м'язів, тканин серця і легенів.

Електрострум спричиняє прямий розклад тканин на всьому шляху проходження, діє на центральну нервову систему, порушує ритми серця, веде до зупинки діяльності серця і легенів, паралічу легенів.

Розрізняють два види ураження організму електричним струмом: електричні травми та електричні удари.

**Електричні травми** – це місцеві ураження тканин та органів.

Характерними видами електротравматизму є електроопіки, електричні знаки, металізація шкіри, механічні ушкодження, електроофтальмія. Електроопіки виникають внаслідок нагрівання тканин людини струмом, що протікає через них. Електроопіки складають 65% електротравматизму. Опіки можуть бути поверхневими, коли уражається шкіра, та внутрішні – при ураженні тканин тіла, котрі розташовані під шкірою. В залежності від умов виникнення зустрічається три види електроопіків: контактний, дуговий, змішаний.

Контактний вид опіку виникає при безпосередньому контакті людини з джерелом струму, тобто струм проходить через тіло людини. Контактний вид опіку буває 4 ступенів:

- 1 ступінь – почервоніння шкіри;
- 2 ступінь – утворення пухирів;
- 3 ступінь – змертвіння шкіри;

- 4 ступінь – обвуглення тканин.

Перший і другий ступені супроводжуються контактними видами опіків в електроустановках напругою до 1000 В. Третій і четвертий ступені зумовлюють дуговий вид опіку в електроустановках напругою понад 1000 В. Важкість ураження при опіках визначається не ступенем опіку, а площею опеченої поверхні тіла людини.

Дуговий вид опіку зумовлений дією на тіло людини електродуги, температура якої близько 3500°C, але без проходження струму через тіло людини, тобто людина потрапляє в зону дії електродуги.

Змішаний вид опіку – це результат контактного і дугового видів опіку разом.

Електричні знаки виникають внаслідок хімічної чи теплової дії електроструму. На тілі людини виникають чітко окреслені плями сірого, блідо-жовтого, лимонного кольорів, круглої або овальної форми, заглиблені на 1–1,5 мм, найчастіше у вигляді подряпин, ран, порізів, синяків, бородавок, мозолів, блискавок – коріння розгалуженого дерева. Травми болісні, шкіра твердне і швидко лікується.

Металізація шкіри – це проникнення в шкіру людини дрібних частинок розплавленого металу під дією електродуги. Виникає при короткому замиканні, відключенні рубильників і роз'єднувачів під навантаженням.

Механічні ушкодження – це результат різких судорожних скорочень м'язів під дією струму, що проходить через тіло людини і викликає розрив шкіри, нервів, кровоносних судин, нервових тканин, вивихи суглобів і переломи кісток.

Електроофтальмія – запалення зовнішніх оболонок очей через 2 – 6 годин після дії інтенсивного випромінювання ультрафіолетових променів електродуги: почервоніння, запалення слизових оболонок повік, слъозотеча, гнійні виділення з очей, спазми повік, часткове осліплення, світлобоязнь і сильний головний біль. Захист – темні окуляри та захисні щитки.

**Електроудари** – це ураження всього організму, його органів і систем, судоми і подразнення, збудження м'язів.

В залежності від наслідку ураження електроудари поділяються на 4 ступені:

- 1 ступінь – судорожне скорочення м'язів без втрати свідомості;
- 2 ступінь – судорожне скорочення м'язів з втратою свідомості, але дихання і робота серця не порушуються;
- 3 ступінь – спостерігається втрата свідомості і порушення серцевої діяльності або дихання (або втрата свідомості з перериванням серцевої діяльності і дихання).
- 4 ступінь – клінічна смерть та електричний шок.

Клінічна смерть це перехідний період від життя до смерті, що настає з моменту зупинки серцевої діяльності й легенів і триває 6 – 8 хвилин, доки не загинули клітини головного мозку. Після цього настає біологічна смерть – припинення біологічних процесів у клітинах і тканинах організму й розпадання білкових структур.

Ознаки клінічної смерті: зупинка та фібриляція серця (ї, як наслідок, відсутність пульсу), відсутність дихання, шкіра синювата, зіниці очей різко розширені внаслідок кисневого голодування кори головного мозку і не реагують на світло.

Електричний шок – це важка нервово-рефлекторна реакція організму на подразнення електричним струмом. При шоку виникають глибокі розлади дихання, кровообігу, нервової системи та інших систем організму. Відразу після дії струму настає фаза збудження організму: з'являється реакція на біль, підвищується артеріальний тиск тощо. Потім настає фаза гальмування: виснажується нервова система, знижується артеріальний тиск, слабне дихання, змінюється пульс, настає стан депресії. Шоковий стан може тривати від декількох десятків хвилин до кількох діб, а потім може стати одужання або біологічна смерть.

### **Фактори, що впливають на наслідок ураження електрострумом**

Небезпека ураження людського організму електрострумом залежить від багатьох факторів, основні з яких такі:

- величина струму, що проходить через тіло людини;
- електричний опір тіла людини;
- тривалість дії струму;
- рід струму і частота;
- шлях проходження струму;
- індивідуальні особливості організму людини (стан організму, вік та стать).

Електричний струм силою 1 мА вже викликає фізіологічні відчуття у людини. Змінний струм промислової частоти силою понад 15 мА, постійний струм силою 60 мА і більше можуть викликати явища паралічу органів дихання і руху (людина сама не може відірватися від джерела струму). Зі зростанням величини струму небезпека уражень зростає:

Струм різної сили викликає різну дію на людину. Виділяються такі порогові значення струму:

- 0,6 – 1,5 мА (змінний струм); 5 – 7 мА (постійний струм) – пороговий відчутний струм;
- 10 – 15 мА (змінний струм); 50 – 80 мА (постійний струм) – пороговий невідпускаючий струм, котрий викликає при проходженні через тіло людини нездоланні судомні скорочення м'язів руки, в котрій затиснено провідник;
- понад 100 мА при частоті 50 Гц (змінний), і понад 300 мА (постійний струм) – фібриляційний, смертельний струм.

Наслідок ураження залежить від тривалості протікання струму через тіло людини. Зі зростанням тривалості перебування людини під напругою ця небезпека збільшується. Допустимими величинами безпечного струму в залежності від тривалості дії є:

- 6 мА при дії до 30 сек;
- 75 мА при дії до 0,7 сек;
- 65 мА при дії до 1 сек;

- 100 мА при дії до 0,5 сек;
- 250 мА при дії до 0,2 сек.

Вид струму і частота суттєво впливають на важкість ураження. Постійний струм викликає термічну та електролітичну дію, змінний струм – біологічну, тобто судоми м'язів, судин, голосових зв'язок. Змінний струм напругою 500 В і більше небезпечніший, ніж постійний струм напругою 500 В. При збільшенні напруги вище 500 В зростає небезпека постійного струму.

Змінний струм промислової частоти 40 – 50 Гц – найбільш небезпечний, струм високої частоти 500 кГц і вище – менш небезпечний.

Роль шляху проходження струму надзвичайно велика і визначає важкість травми. Існують такі шляхи проходження струму: «рука – рука», «рука – нога», «нога – нога», «права рука – ліва нога», «ліва рука – права нога». Шлях струму, що протікає шляхом «руки – руки», «руки – ноги» захоплює велику кількість оболонок нервових стовбурів, це шлях через серце і легені і вважається найбільш небезпечним. Таким чином, небезпека ураження особливо велика, коли струм проходить через життєво важливі органи – серце, легені, головний мозок і діє безпосередньо на ці органи. Якщо струм не проходить через ці органи, то його дія на них лише рефлекторна і вірогідність ураження менша. У більшості випадків ланка струму через тіло людини виникає на шляху «права рука – ноги». Однак втрату працездатності більш ніж на три робочих дні викликає протікання струму по шляху «рука – рука» – 40%, шлях струму «права рука – ноги» – 20%, «ліва рука – ноги» – 17%. Інші шляхи зустрічаються рідше.

Індивідуальні особливості людини, фізичний і психофізіологічний стан людини суттєво впливають на наслідок ураження електрострумом. Наприклад, невідпускаючий струм може бути пороговим відпускаючим для одних людей і невідпускаючим – для інших. Характер дії струму однієї і тієї ж сили залежить від маси людини та її фізичного розвитку. Встановлено, що для жінок порогові значення струму приблизно в 1,5 рази нижчі, ніж для чоловіків.

Ступінь дії струму залежить від стану нервової системи та всього організму. Так, у стані збудження нервової системи, депресії, у хворобливому стані (особливо при хворобах серцево – судинної системи, шкіри, нервів, легенів) та у стані сп'яніння люди більш чутливі до струму, що протікає через них, і зазнають важчих уражень, ніж здорові.

Суттєве значення має і фактор уваги. Якщо людина підготовлена до електричного удару, то ступінь небезпеки різко знижується, в той же час несподіваний удар призводить до більш важких ушкоджень.

Провідність тканин тіла людини зумовлена фізико-хімічними, біохімічними та біофізичними явищами. Завдяки цьому опір тіла людини електричному струму є величиною нелінійною та нестабільною. Тіло людини є чудовим провідником електроструму. Струм через тіло людини протікає шляхом найменшого опору, котрий не завжди збігається з найкоротшим геометричним шляхом. Це пояснюється значною різницею питомих опорів різних тканин тіла людини. Сила струму  $I_n$ , що проходить через тіло людини, залежить від напруги  $U_n$  і опору тіла людини  $R_n$ , який приблизно вважається активним. Вважається, що опір тіла людини складається з опору шкіри в місцях контакту та з опору внутрішніх тканин. Характер опору електричному струму – активно-ємнісний. Ємнісна складова опору шкіри лежить в межах від кількох сотень пікофарад до декількох мікрофарад.

Опір тіла людини електроструму визначається опором шкіри. Шкіра має великий питомий опір, особливо верхній роговий шар, котрий складається з відмерлих зроговілих клітин, позбавлених кровоносних судин та нервів. Електричний опір тіла людини – це опір струму, що проходить по ділянці тіла між двома електродами, прикладеними до поверхні тіла людини. Тобто опір тіла людини є нелінійним, змінюється при зміні прикладеної напруги.

Величина опору тіла людини залежить від таких чинників:

- стану рогового шару шкіри;
- наявності на її поверхні вологи і забруднень;
- місця накладання електродів;



- частоти струму;
- тривалості його дії.

Величина опору залежить також від поверхневого опору і щільності контакту, від товщини епідерми. Опір тіла людини при сухій, чистій і неушкодженій шкірі, виміряний при напрузі 15 – 20 В, коливається в межах від 3000 до 100000 Ом. Оскільки опір тіла людини електричному струму нелінійний та нестабільний і виконувати розрахунки з таким опором складно, то з достатньою для практики точністю опір тіла людини умовно вважають рівним 1000 Ом.

Зі зростанням частоти струму опір тіла спадає. Із збільшенням напруги відбувається десятикратне зменшення опору тіла людини. Наприклад, підвищена вологість створює на руках струмопровідні містки на окремих ділянках шкіри і через це збільшує її провідність, збільшує небезпеку ураження струмом. Забрудненість рук окалиною, вугільним пилом знижують опір тіла людини. Деревний пил на руках столяра менш небезпечний, і столяр має вищу опірність до струму. Підोшви, мозолисті долоні в 20 – 50 разів мають вищий опір, ніж зап'ястя.

## **Причини смерті від електроструму**

Причини смерті від електроструму: зупинка серця, відсутність дихання, електричний шок.

Зупинка серця – це результат прямої дії струму на серцевий м'яз. Настає зупинка серця, його фібриляція. Під дією струму серце перестає працювати як насос, волокна серцевого м'яза (фібрили) хаотично і швидко скорочуються, настають судоми серцевого м'яза і внаслідок цього серце зупиняється. Серце не забезпечує руху крові по судинах, а організм без крові, насиченої киснем, гине.

Зупинка дихання викликається безпосередньою дією струму на м'язи грудної клітки, які беруть участь в процесі дихання. Через 2-3 хвилини настає ядуха (асфікція) – стан недостатності кисню і надлишку вуглекислоти в організмі людини.

Людина послідовно втрачає свідомість, рефлекси, зупиняється серце, настає клінічна смерть.

Електричний шок, як уже зазначалося, – це своєрідна важка нервово-рефлекторна реакція організму людини на сильне подразнення електрострумом. Електрошок супроводжується глибоким розладом кровообігу, дихання, обміну речовин тривалістю від 0,1 секунди до 24 годин і більше.

## **Аналіз небезпеки електромереж**

### ***Електромережі з малою ємністю***

До них належать електромережі напругою до 1000 В невеликої довжини. В таких мережах ємність фаз відносно землі мала і нею нехтують, вважаючи, що  $C_\phi = 0$ , а ємнісний опір фази:

$$X_c = \frac{1}{C_\phi \omega}. \quad (8.1)$$

Дотик людини до струмопровідних частин буває двополюсним або однополюсним.

### ***Двополюсний дотик***

Двополюсний дотик до двох різних проводів (фаза в трифазовій мережі) найбільш небезпечний, бо людина потрапляє під лінійну напругу  $U_\lambda$ , і струм, що проходить шляхом «рука – рука»:

$$I_\lambda = \frac{U_\lambda}{R_h}. \quad (8.2)$$

При двополюсному дотику ніщо не захищає людину від ураження електрострумом (рис. 8.1).

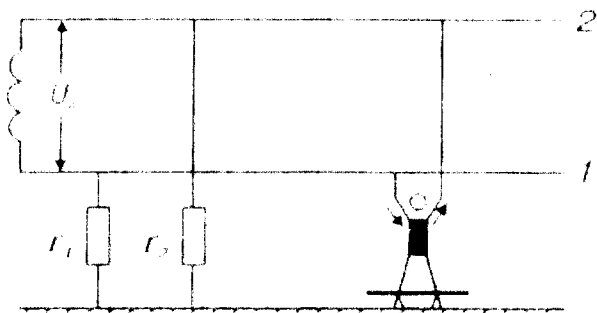


Рис. 8.1. Двополюсний дотик

Однак однополюсний дотик найчастіше зустрічається на практиці.

**Однополюсний дотик до двопровідної (однофазової) мережі, ізолюваної від землі**

Доторкаючись до провідника в двопроводових мережах, ізолюваних від землі, людина виявляється включеною паралельно опорі ізоляції  $r_1$  провідника 1 і послідовно з опором  $r_2$  провідника 2 (рис. 8.2 б).

Зі схеми рис. 8.2 в знаходимо еквівалентний опір:

$$r = \frac{R_h \times r_1}{R_h + r_1}, \quad (8.3)$$

а потім повний струм в послідовному колі:

$$I = \frac{U}{r + r_2}. \quad (8.4)$$

Падіння напруги на еквівалентному опорі, тобто прикладена до тіла людини напруга:

$$U_h = I \times r, \quad (8.5)$$

а сила струму, що проходить через тіло людини:

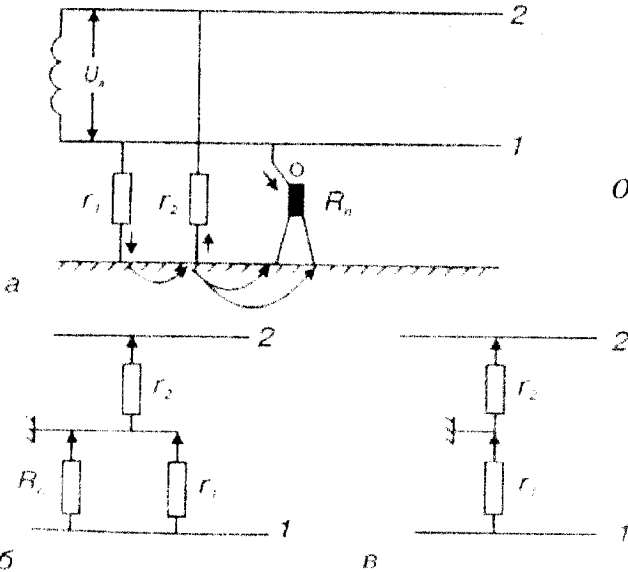
$$I_h = \frac{U_h}{R_h} = \frac{I \times r}{R_h} = \frac{U \times r}{(r' + r_2) \times R_h} = \frac{U \times r_1}{R_h \times (r_1 + r_2) + r_1 \times r_2}. \quad (8.6)$$

При рівності опорів ізоляції  $r_1 = r_2 = r_3$ , формула спрощується:

$$I_h = \frac{U}{2R_h + r}. \quad (8.7)$$

Таким чином, при однополюсному дотику до двопровідної мережі людина знаходиться під захистом ізоляції мережі відносно землі, при цьому потенціал землі вважається рівним нулю. Тому важливо підтримувати високе значення опору ізоляції електричних мереж та їх елементів.

Будь-яка реальна мережа має кінцеве значення опору ізоляції струмопровідних частин відносно землі за рахунок струмів стікання в землю через ізоляцію провідника, опор тощо.



**Рис. 8.2.**  
Однополюсний  
дотик

Оскільки якість ізоляції з часом погіршується внаслідок старіння, дії вологи, агресивного чи лужного середовища, високих чи низьких температур, бруду та через втрату еластичності, через наявність електричного поля робочої напруги, перевантаження, вібрації та з інших причин, то необхідно здійснювати періодичний контроль стану ізоляції.

Опір підлоги, взуття людини включені послідовно з його тілом і сприяють зниженню струму ураження, хоч захисна дія взуття невелика.

Приблизний електричний опір підлоги коливається від 10 МОм (суха дерев'яна підлога) до 800 Ом (земляна, бетонна підлоги). Волога, мокра підлога різко знижує електричний опір.

У трифазових мережах змінного струму ступінь ураження при однополюсному дотику залежить від режиму нейтралі, котрі класифікуються так:

- глухозаземлені нейтралі генераторів і трансформаторів через малий опір заземлення;
- повністю ізольована від землі нейтраль генераторів;
- нормально ізольована нейтраль трансформатора, з'єднана через пробивний запобіжник з заземленням.

### ***Однополюсний дотик до трифазової мережі з ізольованою нейтраллю***

В мережах з ізольованою нейтраллю для спрощення вважаємо фазові напруги рівними і симетричними, а опори ізоляції проводів відносно землі однаковими:  $r_1 = r_2 = r_3 = r_{i3}$ .

Внаслідок повної симетрії системи напруга відносно землі буде рівною нулю  $U_0 = 0$  (рис. 8.3 а,в).

До опорів ізоляції прикладені однакові напруги фаз відносно землі, (рис. 8.3 в):

$$U_1 = I_1 \times r_1; U_2 = I_2 \times r_2; U_3 = I_3 \times r_3. \quad (8.8)$$

З рис. 8.3а бачимо, що опір ізоляції фаз можна розглядати як ввімкнене в зірку симетричне навантаження, в якому нульовою точкою є земля.

Дотик до однієї з фаз створює коло струму через тіло людини та ізоляцію провідників двох інших фаз (рис. 8.3б). При цьому симетрія системи порушується, опір  $r_{i3}$  зменшиться і стане:

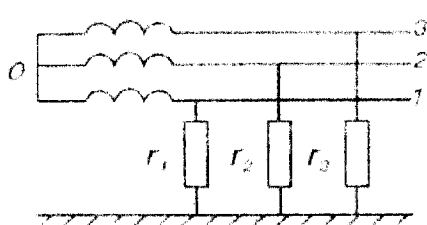
$$r = \frac{R_h \times r_1}{R_h + r_1} \quad (8.9)$$

Напруга фази  $U_1$  зменшиться до величини  $U_1'$ , а напруга фаз 2 і 3 збільшиться до значення  $U_2'$  і  $U_3'$  (рис. 8.3г), причому:

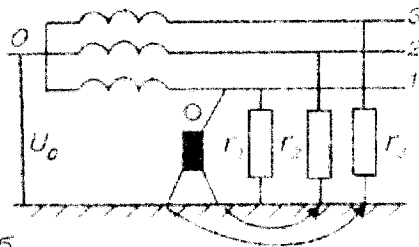
$$U_1' = U_1 - U_0; \quad U_2' = U_2 - U_0; \quad U_3' = U_3 - U_0; \quad U_2' = U_3'; \quad U_0 \neq 0.$$

За законом Кірхгофа для загальної точки — «землі»:

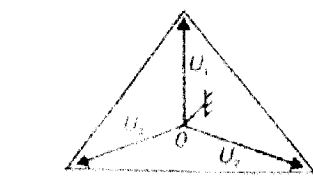
$$\frac{U_1 - U_0}{r_1} + \frac{U_2 - U_0}{r_2} + \frac{U_3 - U_0}{r_3} = 0. \quad (8.10)$$



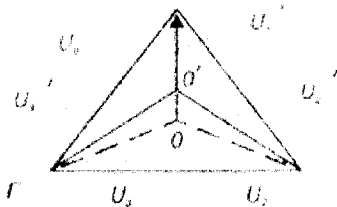
а



б



в



**Рис. 8.3.** Небезпека однофазового дотику до трифазової електричної мережі з ізолюваною нейтраллю

При  $r_1 = r_2 = r_3 = r_{із}$

$$\frac{U_1 + U_2 + U_3}{r_{із}} + \frac{3U_0}{r_{із}} + \frac{U_1}{R_h} + \frac{U_0}{R_h} = 0. \quad (8.11)$$

а оскільки  $U_1 + U_2 + U_3 = 0$  (рис. 8.3 в), то

$$U_0 \left( \frac{3}{r_{із}} + \frac{1}{R_h} \right) = \frac{U_1}{R_h} \quad \text{або} \quad U_0 = \frac{U_1 \times r_{із}}{3R_h + r_{із}}. \quad (8.12)$$

Сила струму, що проходить через тіло людини:

$$I_h = \frac{U_1 \times U_0}{R_h} = \frac{3U_1}{3R_h + r_{із}} \quad (8.13)$$

Оскільки напруга  $U_1$  і  $U_0$  знаходиться у фазі (рис. 8.3, г), а  $R_h$  вважається активним, то

$$I_h = \frac{3U_\phi}{3R_h + r_{із}} = \frac{\sqrt{3}U_a}{3R_h + r_{із}}. \quad (8.14)$$

Як видно з (8.4), в трифазовій мережі з ізольованою нейтраллю людина знаходиться під захистом ізоляції мережі.

Якщо опори ізоляції фаз не рівні між собою ( $r^2 \neq r$ ), то у випадку дотику до фази С:

$$I_h = \frac{\sqrt{3}U_\phi \times r_1 \sqrt{r_2 + r_1 + r_3 + r_3}}{R_h (r_1 \times r_2 + r_2 \times r_3 + r_3 \times r_1) + r_1 \times r_2 \times r_3}. \quad (8.15)$$

В процесі експлуатації ізоляція проводів погіршується. Коли будь-яка з фаз (наприклад,  $r_2 = 0$  на рис. 8.4) виявиться замкненою на землю в момент дотику людини до несправного проводу, то з (8.5) отримаємо:

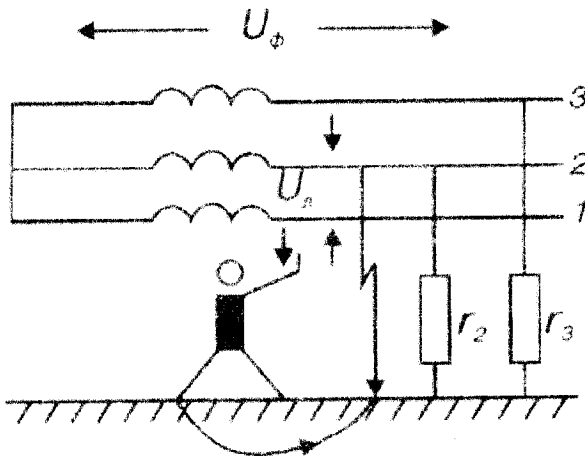
$$I_h = \frac{\sqrt{3}U_\phi}{R_h} = \frac{U_\lambda}{R_h} \quad (8.16)$$

При цьому людина опиняється під лінійною напругою, а несправна ізоляція не рятує її від ураження. Це переконує в необхідності ретельного контролю стану ізоляції мережі.

### **Однополюсний дотик до трифазової мережі з заземленою нейтраллю**

При однополюсному дотику до фазового провідника мережі (рис. 8.5) із заземленою нейтраллю малий опір заземлення нейтралі шунтує опори  $r_1$ ,  $r_2$ ,  $r_3$  ізоляції мережі і струм замикання буде проходити головним чином по колу, утвореному послідовно з'єднаними опорами тіла людини і заземленої нейтралі (коло проходження струму на рис. 8.5):

$$I_h = \frac{U_\phi}{R_h + r_0} = \frac{U_\lambda}{\sqrt{3}(R_h + r_0)} \quad (8.17)$$



**Рис. 8.4.** Трифазова електрична мережа з ізолюваною нейтраллю в аварійному режимі



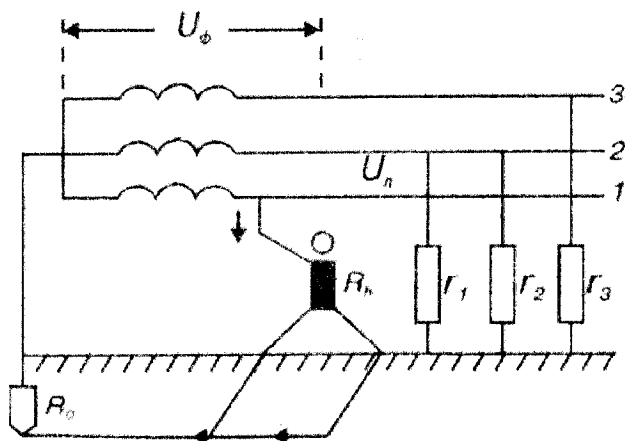


Рис. 8.5. Однополюсний дотик до фазового провідника в мережі з заземленою нейтраллю

А оскільки опір заземлення нейтралі джерела струму зазвичай не більше 4-10 Ом, то ним нехтуємо в порівнянні з  $R_h$  і отримаємо:

$$I_h = \frac{U_\phi}{R_h} = \frac{U_n}{\sqrt{3}R_h} \quad (8.18)$$

Таким чином, при однополюсному дотику до трифазової мережі з заземленою нейтраллю людина потрапляє під фазову напругу, а ізоляція мережі ( $r_1, r_2, r_3$ ) не захистить її від ураження струмом.

Коли в момент дотику друга фаза мережі стане замкненою на землю (рис. 8.6 а), то струм замикання пройде через місце замикання з опором  $r_{зам}$  і через заземлення нейтралі  $r_0$  виникне падіння напруги:

$$U_0 = I_3 \times r_0 \quad (8.19)$$

що призведе до зміщення нульової точки 0 і 0' і збільшення напруги на непошкоджених фазах, в тому числі і на третій фазі (рис. 5.6 б).

Чим більше значення  $r_0$ , тим більша напруга  $U_0$ , а значить, і  $U_1'$  ( $U_3'$ ) в межах переходить до ізолюваної нейтралі, а  $U_\phi \rightarrow U_1$ .

Оскільки  $r_{зам} > r_0$ , то це призводить до незначного зростання фазових напруг двох неушкоджених фаз при замиканні третьої. На підставі цього маємо:

$$I_3 = \frac{U_\phi}{r_3 + r_0} \quad (8.20)$$

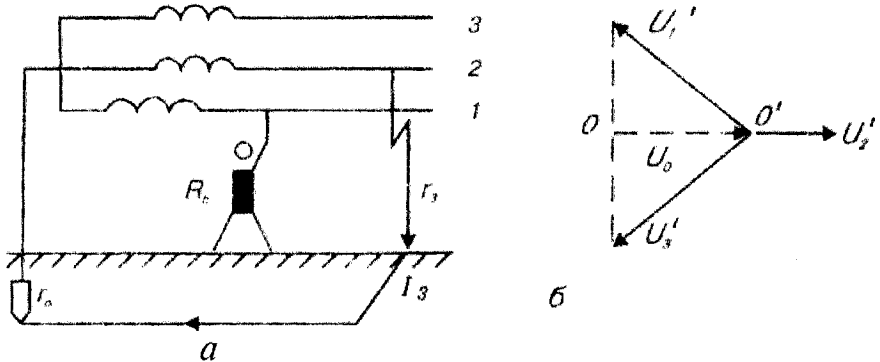


Рис. 8.6. Трифазова електрична мережа з глухозаземленою нейтраллю в аварійному режимі

$$U_0 = \frac{U_\phi \times r_0}{r_3 + r_0} \quad (8.21)$$

$$U_h = (U_0 \times U_\phi + U_0 \times U_\phi) \quad (8.22)$$

Отже, доторкаючись до однієї з фаз в мережі з заземленою нейтраллю, людина потрапляє під фазову, або близьку до неї, напругу в обох випадках – і при справних інших фазах і при замиканні однієї з них на землю.

Таким чином, при ізольованій нейтралі джерела струму і добрій ізоляції струмопровідних частин по відношенню до землі струм однополюсного дотику найменший і безпечний.

У мережі з заземленою нейтраллю навпаки, ізоляція  $R_n$  не захищає людину від ураження (змінилось коло струмопроходження).

Однак, якщо дотик стався при замиканні будь-якої іншої фази на землю та в мережі з ізолюваною нейтраллю, людина може опинитися під лінійною напругою, а при заземленій нейтралі – тільки під фазовою. Замикання будь-якої з фаз на землю в мережах з ізолюваною нейтраллю напругою до 1000 В може залишитися непомітним і існувати довгий час, створюючи небезпеку. Тому на тих підприємствах, де можливі часті замикання на землю через незадовільне обслуговування мережі або внаслідок поганої якості її ізоляції, більш безпечно мати заземлену нейтраль.

А на підприємствах, де здійснюється постійний контроль стану електроустановок та якості ізоляції, де своєчасно контролюється замикання фаз на землю, застосовуються електричні мережі з ізолюваною нейтраллю.

Крім цього глухозаземлена (або включена через пробивний запобіжник) мережа усуває небезпечні наслідки переходу зі сторони високої напруги на сторону низької.

### **Мережі й установки з великою ємністю**

До мереж з великою ємністю відносяться повітряні лінії під напругою понад 1000 В і кабельні лінії довжиною понад 1 км.

Кожна мережа має певну ємність відносно землі, котра залежить від конструкції (кабельна, повітряна), від площі поперечного перерізу кабеля і напруги.

При великій ємності мережі відносно землі можливе ураження струмом при однополюсному дотику до мережі з ізолюваною нейтраллю навіть у випадку ідеальної ізоляції: людина при цьому виявляється ніби підключеною до обкладок конденсатора (рис. 8.7).

У мережі з великою ємністю і доброю ізоляцією струмами стікання через ізоляцію можна знехтувати порівняно з ємнісним струмом.

Саме тому при великій ємності мережі не застосовують ізолювану нейтраль. Мережа з заземленою нейтраллю стає більш безпечною, оскільки коло замикання в ній проходить не через ємнісну провідність мережі, а через опір заземлення нейтралі (як у випадку з активною провідністю ізоляції).

Опір заземлення нейтралі значно менший, ніж активний і ємнісний опори стікання, і шунтує їх.

Хоч ємність мережі (між проводами і відносно землі) має розподілений характер, її умовно замінують зосередженою ємністю і виражають у вигляді добутку погонної ємності  $C_0$  (на 1 км лінії) на загальну довжину лінії в км:

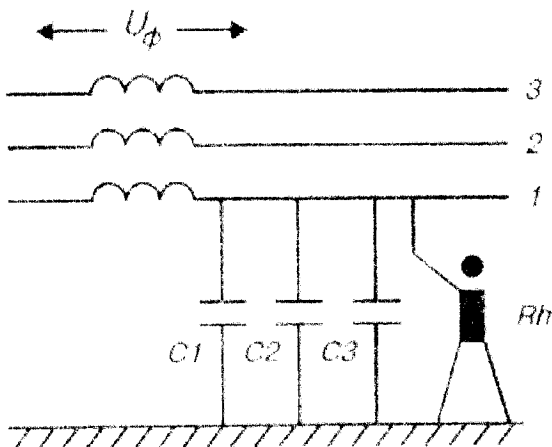


Рис. 8.7. Однофазовий дотик до мережі з ізолюваною нейтраллю

$$C = C_0 \times L. \quad (8.22)$$

Погонна ємність повітряних ліній зазвичай не перевищує  $C_0 = 0,05$  мкФ/км. Ємність кабельних ліній значно більша (0,2 – 0,4 мкФ/км). Тому кабельні лінії створюють більшу небезпеку ураження ємнісним струмом, ніж повітряні. Ємнісний струм, що протікає через тіло людини у випадку дотику до однієї з фаз трифазової мережі, визначається наступним чином: для спрощення вважаємо опір ізоляції фаз ідеальним ( $r_1 = r_2 = r_3 = \infty$ ) а ємності фаз відносно землі рівними ( $C_1 = C_2 = C_3 = C$ ).

Тоді, порівнюючи рис. 8.36 і 8.7а, можна за аналогією з формулою (8.16) записати замість опору ізоляції стікання фаз на землю

$$x_c = \frac{1}{j\omega C}. \quad (8.24)$$

Згідно з законом Ома для кола з активним та ємнісним опорамми (рис. 8.66) струм, що пройде через людину

$$I = \frac{3U_{\phi}}{\sqrt{(2R_h)^2 + \left(\frac{1}{\omega C}\right)^2}}, \quad (8.25)$$

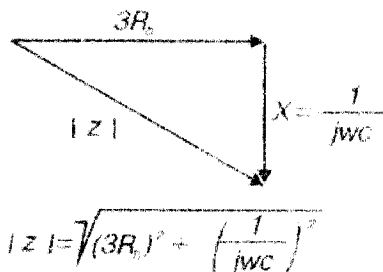
де:  $C = C_0 \times 1$ , а 1 виражається в км.

Мережі з великою ємністю небезпечні і після відключення їх від джерела струму, оскільки двополюсний дотик до проводів рівнозначний дотику до обкладок зарядженого конденсатора (рис.8.8).

Тому мережі з великою ємністю після відключення потрібно заземлити за допомогою розрядника.

Небезпечний і залишковий заряд на відключених від мережі конденсаторах великої ємності в фільтруючих і накопичувальних пристроях.

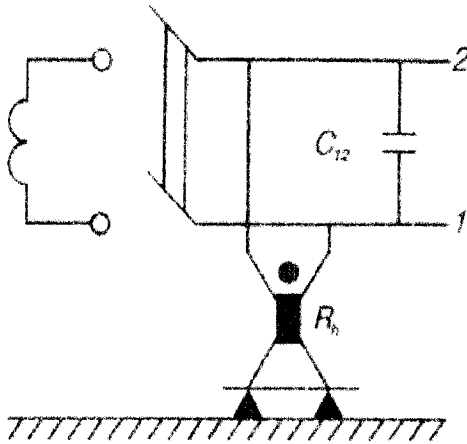
**Рис. 8.8.** *Визначення сили струму, що протікає через тіло людини в мережі з активним та ємнісним опорамми*



При двополюсному дотику залишковий заряд викликає ємнісний струм через тіло людини (рис. 8.9).

$$I_h = \frac{U_{\text{зал}}}{R_h} e^{\frac{t}{R_h \times C_{12}}}, \quad (8.26)$$

де  $t$  – час в секундах, відрахований з моменту дотику.



*Рис. 8.9. Проходження ємнісного струму через тіло людини при двополюсному дотику*

Для швидкого заряджання конденсаторів і одночасно для захисту від пробивання їх заземлюють через розрядний опір, при цьому залишкова напруга на конденсаторах повинна зменшитись до допустимої  $U_{\text{дон}}$  протягом часу  $t_p = 2 - 3$  сек. (приблизний час дії небезпечної напруги).

Виходячи з цих умов, знаходять розрядний опір:

$$U_{\text{зал}} \times e^{-\frac{t}{R_p \times C_\phi}} = U_{\text{дон}},$$

$$\frac{t_p}{R_p \times C_\phi} = 2.31g \frac{U_{\text{зал}}}{U_{\text{дон}}}, \quad R_p = \frac{t_p}{2.3 \times C_\phi \times 1g \frac{U_{\text{зал}}}{U_{\text{дон}}}}, \quad (8.27)$$

де:  $C_\phi$  — ємність конденсатора фільтра  $\Phi$ .

Розрядний пристрій є елементом блокування електроустановки.

Але, незалежно від цього, перед оглядом і ремонтом конденсаторів з великою ємністю необхідно здійснити перевірне розряджання за допомогою розрядника з ізольованою ручкою.

## Розтікання електричного струму в землі

Замикання струмопровідних частин електрообладнання на землю супроводжується протіканням в землі аварійного струму замикання.

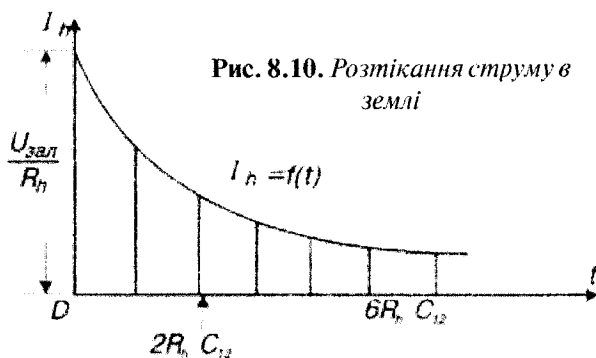
Якщо струм проходить через розташований в землі електрод, то на електроді (та в сусідніх з ним точках землі) виникає потенціал, що дорівнює спаду напруги на електроді. Під дією різниці потенціалів на електроді та на більш віддалених частинах землі електричний струм розтікається в радіальних напрямках по поверхні землі та в глибину.

Оскільки поверхня збільшується (пропорційно квадрату віддалі від електрода), а величина струму замикання не змінюється, то густина струму в землі зменшується.

На віддалі близько 20 м від одинарного електрода густина стру-

му в землі стає настільки малою, що потенціал землі можна вважати нульовим (рис. 8.10).

Лінії густини струму в землі, спрямовані на віддаль  $0t$ , розподіляються за залежністю:



$$\frac{I_s}{2P_i \times y^2} \cdot$$

Падіння напруги на одиницю шляху струму  $E = \rho_o$ , де  $\rho_o$  — питомий опір ґрунту.

Падіння напруги на елементарному кроковому шарі товщиною  $dx$ :

$$du = E dx = \frac{I_s \times \rho_o}{2P_i \times x^2} dx \quad (8.28)$$

В точках, безмежно віддалених від заземлювача, густина струму, а відповідно і потенціал, рівні нулю (нульова земля). Різниця потенціалів між якою-небудь точкою А (на віддалі  $Ox$  від центра заземлювача) та «нульовою землею» (тобто потенціал точки А) дорівнює:

$$Fi(A) = U(A) = \int_{x=1}^{\infty} du = \frac{I_3 \times \rho_0}{2P_i} \int_{x=1}^{\infty} \frac{dx}{x^2} = \frac{I_3 \times \rho_0}{2P_s x_1} \quad (8.29)$$

Потенціал, що створюється напівкульовим заземлювачем у землі, з віддаллю зменшується за законом:

$$Fi = k \frac{1}{x} \quad (8.30)$$

При заземлювачах іншої форми (труба, пластина) та при падінні провода на землю характер зміни потенціалу в землю залишається таким же.

Опір, що чинить струмові земля, називається опором розтіканню струму або опором заземлення. За визначенням це відношення напруги на заземлювачі (відносно «нульової землі») до струму, що протікає через нього в землю:

$$r_3 = \frac{U_3}{I_3}, \text{ Ом.}$$

Треба розрізнити поняття «опір заземлювача» та омичний опір заземлювача. Під опором заземлення мається на увазі опір ділянки землі, що прилягає до заземлювача. Заземлювачі з малим опором розтіканню струму використовують у захисному заземленні.

В зоні розтікання струму (рис.8.11) між двома будь-якими точками на поверхні землі існує різниця потенціалів.

Різниця потенціалів на віддалі 0,8 м (ширина кроку) утворює крокову напругу  $U_k$ :

$$U_k = F_1 - F_2 = \frac{I_3 \times r_0}{2P_i \times x} - \frac{I_3 \times \rho_0}{2P \times (x+a)} = \frac{I_3 \times \rho_0 \times a}{2P_i \times x(x+a)} \quad (8.31)$$



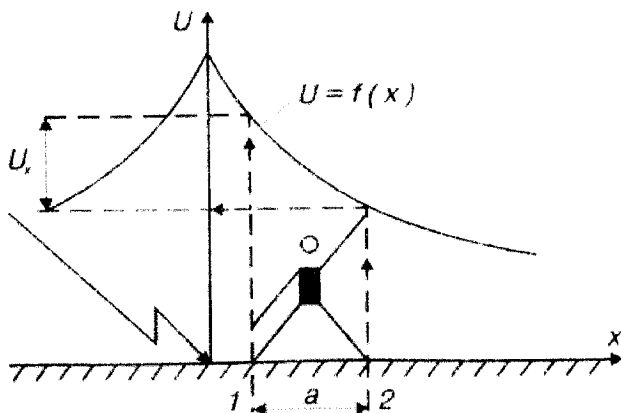


Рис. 8.11. Крокова напруга

Під дією напруги виникає струм, який замикається через ноги людини. Крокова напруга пропорційна ширині кроку «а», і зі зростанням відстані від заземлювача вона швидко зменшується. Крокова напруга може досягти небезпечного значення внаслідок удару блискавки або поблизу дрота, що впав на землю і перебуває під напругою.

Тому при напрузі 1000 В і вище забороняється підходити до дрота, що впав на землю, ближче 4 – 5 м.

Захищають від крокової напруги діелектричні боти та калоші. Вийти з зони розтікання струму можна дрібними кроками.

### Напруга дотику

Визначаючи струм, що проходить через тіло людини під час однополюсного дотику до мережі, ми вважали, що потенціал землі, або поверхні, на якій стоїть людина, дорівнює нулю. Але розтікання струму від різних заземлювачів створює навколо них зони підвищених потенціалів на поверхні землі (підлоги). Найявніший потенціал необхідно враховувати, аналізуючи однополюсний дотик до струмопровідних частин або корпусу обладнання, на який перейшла напруга.

При переході фазової напруги на заземлений корпус все обладнання, яке має електричний зв'язок з пошкодженим корпусом, отримує потенціал відносно землі, який дорівнює потенціалу заземлювача

$$FI_3 = I_3 \times r_3. \quad (8.32)$$

Такий самий потенціал має людина при дотику до цього корпусу. Але ноги людини знаходяться під іншим потенціалом  $PI_n$ , величина якого залежить від віддалі до заземлювача. Внаслідок цього між рукою та ногами людини виникає різниця потенціалів:

$$U_{\text{дом}} = FI_3 - FI_n, \quad (8.33)$$

котра і називається напругою дотику. Коли людина, торкаючись обладнання, стоїть безпосередньо над заземлювачем, тоді

$$FI_n = FI_3 \quad \text{та} \quad U_{\text{дом}} = 0,$$

тобто дотик до корпусу безпечний. З віддаленням від заземлювача напруга дотику збільшується, бо  $I_n$  зменшується.  $U_{\text{дом}}$  досягає максимуму на границі зони розтікання струму, тобто на віддалі 20 м і більше від заземлювача. В цьому випадку

$$FI_n = 0 \quad \text{і} \quad U_{\text{дом}} = FI_3 = I_3 \times r_3.$$

Крім параметрів  $I_3$  та  $U_{\text{дом}}$  впливає також і опір поверхні землі чи підлоги, на котрих стоїть людина. Небезпечна для людини напруга дотику, а не напруга відносно «нульової землі».

### Вирівнювання потенціалів

Напругу дотику і викликаний нею струм через тіло людини можна значно зменшити вирівнюванням потенціалів поблизу електрообладнання. Так, на рис. 8.11 напруга дотику  $U_{\text{дом}2}$  і  $U_{\text{дом}3}$  були б рівні нулю, якби потенціали  $FI_n$  в точках 1 та 2 були б однакові. Це можливо, якщо обладнання встановлене на провідній підлозі і має з нею хороший зв'язок. Матеріалом провідної підлоги може бути, наприклад, бетел – електропровідний бетон. У промисловому устаткуванні вирівнювання потенціалів всередині приміщень іноді відбувається природним шляхом завдяки наявності металевого

обладнання, розгалуженої мережі заземлення, зв'язаної до того ж з трубопроводами чи металоконструкціями.

Для обладнання з напругою вище 1000 В виконується вирівнювання потенціалів за допомогою складних заземлювачів, які складаються з розташованих в землі сталевих стержнів, труб, кутників, з'єднаних сталевую штабою в один чи декілька рядів у межах об'єкта, який захищається.

## **Технічні захисні засоби забезпечення електробезпеки**

**Захисні заходи в електроустановках.** В електроустановках до 1000 В в техніці способи захисту від уражень електрострумом згідно з ПУЕ і ПТБ ділять на 2 групи:

- захист при дотику до струмопровідних частин;
- захист при дотику до неструмопровідних частин, на які перейшла напруга.

Захист від дотику до струмопровідних частин досягається надійною електроізоляцією за допомогою блокування і пристроїв захисного відключення. Доступ людей до струмопровідних частин обмежують влаштуванням захисних огорожень, розташуванням струмопровідних частин на недоступній висоті та в недоступному місці, попереджувальною сигналізацією.

При роботі в електроустановках під напругою застосовують захисні засоби, що ізолюють і відгороджують людину від струмопровідних частин або від землі.

**Захист від дотику до струмопровідних частин.** В електроустановках та електричних мережах при експлуатації електрообладнання згідно з ПУЕ і ПТБ застосовують такі захисні засоби:

- контроль і профілактика пошкоджень ізоляції;
- використання малих напруг;
- електричне і механічне блокування; сигналізація і маркування;
- захист від випадкового дотику;

- захисні засоби і запобіжні пристрої (ізолюючі захисні засоби, переносні прилади та пристосування);
- захист від переходу високої напруги на сторону низької.

При захисті від дотику до струмопровідних частин, на які перейшла напруга, використовуються: захисне заземлення, захисне занулення, захисне вимкнення, подвійна ізоляція, захисний розподіл мереж.

**Контроль і профілактика пошкоджень ізоляції.** Контроль ізоляції – вимірювання активного і реактивного опорів з метою визначення дефектів, попередження короткого замикання та замикання на землю. Для цього проводять перевірку підвищеною напругою і контролюють опір ізоляції. Адже порушення ізоляції струмопровідних частин електроустановок – одна з основних причин електротравм, аварій та пожеж.

Стан ізоляції визначає ступінь безпеки експлуатації електроустановок. В мережах з ізолюваною нейтраллю стан ізоляції визначає величину струму замикання на землю, а значить, і струму, що пройде через людину.

При заземленій нейтралі струм, що пройде через людину, не залежить від величини опору ізоляції. Але при незадовільному стані ізоляції можливі її пошкодження, що призводить до коротких замикань, до глухих замикань на землю і до переходу напруги на корпус електрообладнання.

При перевірці обладнання підвищеною напругою виявляються дефекти ізоляції внаслідок пробою і пропалювання ізоляції. Після усунення дефектів ізоляції випробування повторюються.

Вимірювання опору ізоляції проводиться в таких випадках:

- під час приймально-здавальних робіт (приймання електрообладнання після ремонту або монтажу);
- періодичний контроль ізоляції – вимірювання її опору 2 рази на рік в приміщеннях з підвищеною небезпекою;
- 1 раз на рік в усіх інших приміщеннях;
- 1 раз в квартал в пожежо- і вибухонебезпечних приміщеннях.

Вимірювання опору ізоляції окремих ділянок мережі, трансформаторів, електродвигунів тощо проводиться на вимкненій установці.

Вимірювання опору ізоляції кожної фази відносно землі і міжфазового опору на кожній ділянці здійснюється між двома сусідніми запобіжниками.

При знятих плавких вставках необхідно вимкнути всі споживачі струму, але ввімкнути вмикачі, штепсельні розетки, групові щитки.

Опір кожної ділянки в мережах напругою до 1000 В повинен бути не нижче 0,5 МОм на фазу.

Вимірювання проводяться мегомметром. Вимірювальна напруга мегометра встановлюється, виходячи з номінальної напруги електроустановки, але не нижче її.

Величину опору всієї мережі відносно землі дає замір опору ізоляції під робочою напругою з підключеними споживачами. Такий контроль ізоляції можливий тільки в мережах з ізольованою нейтраллю, оскільки в мережі з заземленою нейтраллю постійний струм прилада контролю ізоляції замикається через малий опір заземлення нейтралі і мегометр покаже "0".

Крім цього, в діючих мережах можна вимірювати тільки опір ізоляції фаз відносно землі, тому що міжфазовий опір ізоляції шунтується джерелом і споживачами.

Для постійного контролю ізоляції використовують прилади захисного відключення, реле вимкнення типу УАКИ, РУП, асиметрії і прилади контролю ізоляції ПКІ та М-143.

**Блокування і огороження.** Аналіз статистичних даних показує, що близько половини випадків електротравматизму припадає на дотик до струмопровідних частин електрообладнання.

Струмопровідною частиною електрообладнання називається та, по якій при робочому режимі проходить електричний струм (провід, контакт елементів апаратури). Захист здійснюється за допомогою: блокувань; огорожень; ізоляції; розміщення на недоступній висоті і в недоступному місці.

Блокування є активним засобом захисту. Воно попереджує помилкові дії електронперсоналу і перекриває доступ до струмопровід-

них частин, що знаходяться під напругою. При небезпеці ураження струмом електроустановка автоматично вимикається.

Блокуванням забезпечуються всі електропристрої напругою вище 250 В.

Блокування використовують в електроустановках, в яких часто проводяться роботи на огорожених струмопровідних частинах (випробувальні стенди, пристосування для випробування ізоляції при дії підвищених напруг тощо). Блокування використовується в радіо- і телепередавачах, в електричних апаратах (рубильники, пускачі, автоматичні вимикачі). За принципом дії блокування поділяється на електричне, механічне та комбіноване.

Електроблокування здійснює розрив електричного кола спеціальними контактами, які встановлюються на дверцятах огорожень, кришках і дверцятах кожухів.

Блокконтакти при відкриванні дверей, огорожень, шаф, кожухів та інших захисних засобів знеструмлюють електропристрій чи електроустаткування.

Блокконтакти вмикаються в коло живлення, в коло керування пускової апаратури – магнітного пускача. При відкриванні дверей вимикається напруга електропристрою, тобто спрацьовує при будь-якому обриві кола магнітного пускача. При закриванні дверей напруга на електропристрій може бути подана при натисканні на кнопку блокування.

Схеми електроблокування бувають різної складності – від найпростіших електричних блок-контактів (БК) (рис. 8.12) до складних електричних схем високої чутливості. Навіть при підході електрика до струмопровідних частин блокування знімає високу напругу на обладнанні або повністю вимикає живлення.

Електроблокування легко реалізується, чутливе, надійне, малогабаритне, здійснює самоконтроль. Але його легше розблокувати, ніж механічне, бо воно залежить від стану електричної схеми. Згідно з ПТУ і ПТБ639582\*1 обладнання підвищеної потужності при напрузі більше 1000 В повинне мати два види блокування – електричне і механічне.

Механічне блокування застосовується в електроапаратах, рубильниках, пускачах і автоматичних вимикачах.

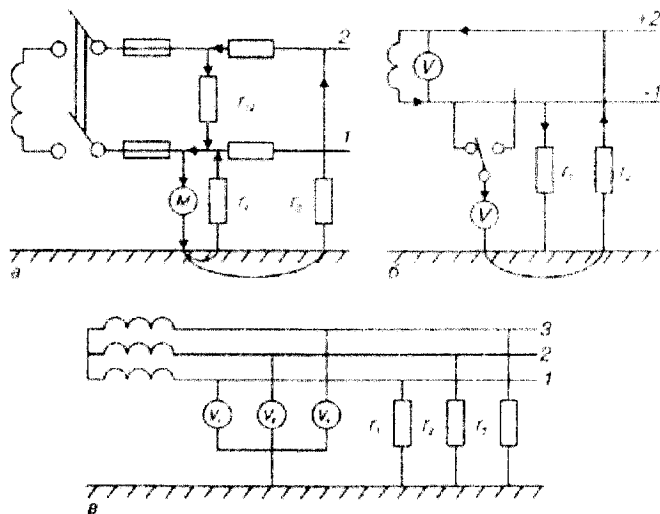


Рис. 8.12. Схеми електричного блокування

При механічному блокуванні включення напруги можливе тільки при закритому замку або защіпці, які механічно пов'язані з вимикачем.

В стояку, на задній панелі якого знаходяться штепсельні гнізда, вставлені блоки. При витягуванні із стояка блока відбувається розмикання електрокола і знімається напруга.

В електроустановках застосовують як суцільні, так і сітчасті огороження. В електроустановках до 1000 В – суцільні огороження у вигляді кожухів, кришок. В електроустановках напругою до 1000 В – сітчасті огороження, що мають двері, які закриваються на замок або защіпку.

Огороження використовують у вигляді кожухів, шаф, стояків, ковпаків, накладок, ширм та інших елементів. Воно буває знімне або як частина конструкції. Огороження виконують так, щоб його можна було зняти і закріпити тільки за допомогою інструментів або спеціальних пристосувань.

Суцільне огороження у вигляді металевих шаф, кожухів і чохлів застосовується в електро- і радіоапаратурі.

Перфорованими щитками і сітчастими огороженнями захищають від дотику при електронебезпечному монтажі.

Тимчасові огороження застосовують при виконанні робіт з частковим зняттям або без зняття напруги.

Розміщення струмопровідних частин на недоступній висоті: всередині приміщення – 3,5 м; назвні 6 м.

При експлуатації діючих електроустановок з точки зору безпеки електротехнічного персоналу велике значення мають різні захисні засоби і запобіжні пристосування: прилади, апарати, переносні пристрої тощо.

Огороджувальні захисні засоби призначені для тимчасового огороження струмопровідних частин електроустановок, що знаходяться під напругою. Це переносні огороження у вигляді ширм, бар'єрів, щитів, кліток, телескопічних вишок, тимчасового переносного заземлення.

Допоміжні захисні засоби призначені для захисту оперативного електротехнічного персоналу від випадкового падіння з висоти (запобіжні ремені, страхувальні канати), для забезпечення безпеки підйому на висоту (кігті і драбини), для захисту від теплової, світлової, механічної і хімічної дії струму (захисні окуляри, протигази, брезентові і гумові рукавиці, фартухи, сукняні костюми).

**Захисні засоби та запобіжні пристрої.** Ізолюючі захисні засоби (ІЗЗ) ізолюють людину від струмопровідних частин електроустановок і від землі.

Основні ізолюючі засоби захисту (ОІЗЗ) – такі ІЗЗ, ізоляція яких надійно витримує робочу напругу електроустановки, за їх допомогою дозволено обслуговуючому персоналу доторкатись до оголених струмопровідних частин.

В електроустановках напругою до 1000 В використовують такі ОІЗЗ: оперативні штанги і кліщі, діелектричні рукавиці, інструмент з ізолюючими ручками, вказівники напруги.

В електроустановках напругою понад 1000 В використовують такі ОІЗЗ: оперативні і вимірювальні штанги, ізолюючі і струмопровідні кліщі, вказівники напруги, ізолюючі драбини, ізолюючі



площадки, ізолюючі тяги, захвати для переносних ізоляторів, ізолюючі штанги, ізолюючі лапки телескопічних вишок.

Додаткові ізолюючі засоби захисту (ДІЗЗ) — такі ІЗЗ, які можуть забезпечити безпеку від дії струму тільки з основними.

В електроустановках до 1000 В використовують такі ДІЗЗ: діелектричні калоші і боти, діелектричні килимки і мати, ізолюючі підставки.

В електроустановках напругою понад 1000 В використовують такі ДІЗЗ: діелектричні рукавиці, діелектричні боти, діелектричні килимки, діелектричні ізолюючі підставки на фарфорових ізоляторах.

ОІЗЗ випробовують напругою, величина якої залежить від робочої напруги електроустановки, при котрій вони застосовуються.

ДІЗЗ випробовують напругою, величина якої не залежить від робочої напруги електроустановки, при котрій вони застосовуються.

Терміни перевірок:

- діелектричні рукавиці — 1 раз на 6 місяців;
- діелектричні боти та діелектричні калоші — 1 раз на рік.

Огородження захисними засобами призначене для тимчасового огороження струмопровідних частин від дотику чи наближення до них, а також для попередження помилкових ввімкнень напруг. До них відносяться, як було вже сказано, тимчасові захисні заземлення, попереджувальні плакати.

Щити і клітки виготовляються із сухого дерева чи іншого ізоляційного матеріалу, без металевого кріплення.

Ізолюючі накладки-пластини з гуми, текстоліту, гетинаксу використовуються для тимчасового огороження струмопровідних частин, що знаходяться під напругою, або для попередження помилкового ввімкнення напруги.

Плакати попереджувальні застосовуються для попередження про небезпеку наближення до струмопровідних частин, що знаходяться під напругою, для заборони подачі напруги на робоче місце, для визначення робочого місця, для нагадування про вжиті заходи безпеки.

Відповідальними за своєчасне і повне забезпечення електротехнічного персоналу захисними засобами і попереджувальними пристроями, а також за організацію правильного збереження і обліку, періодичного огляду і перевірок захисних засобів є начальник цеху, головний інженер підприємства.

Захисні засоби, повинні бути сухими, чистими, з нанесеними інвентаризаційними номерами. Мусять бути протоколи їх випробувань та оглядів як періодичних, так і часткових.

**Сигналізація і маркування.** Сигналізація – пасивний засіб захисту, вона не усуває небезпеки ураження, а звертає увагу, дозволяє контролювати положення, стан елементів апаратури.

Сигналізація – поширений і доступний засіб орієнтування обслуговуючого електроперсоналу в складній виробничій обстановці.

Розрізняють такі види сигналізації:

- сигналізацію положення, що попереджує про наявність або відсутність напруги;
- оперативна (забезпечує певну послідовність виконання операцій);
- попереджувальна (повідомляє про аномальність роботи апаратури);
- аварійна (повідомляє про наявність аварії);
- вказівна (вказує на причини аварії і місце пошкодження).

Як пристрої для світлової, звукової, приладної сигналізації застосовуються: контрольно-вимірювальна апаратура, реле, сигнальні зумери, дзвінки, сирени, різнокольорові лампочки, датчики та приймачі температури, тиску та інших параметрів.

Маркування (розмічування, попереджувальні написи, умовне фарбування) допомагає обслуговуючому персоналу розпізнавати призначення різних струмопровідних частин електрообладнання.

На розподільних пристроях і щитках повинні бути надписи, які вказують на належність і призначення кожного приєднання. Для полегшення і безпеки робіт, при огляді і ремонті обладнання вико-

ристовують розпізнавальні кольори провідників, шин і різні кольори жил в кабелях.

Кольори фаз, шин змінного струму:

- верхня фаза “А” – жовтий;
- середня фаза “В” – зелений;
- нижня фаза “С” – червоний;
- нульові шини білі;
- ізольована нейтраль і заземлення – чорні.

При постійному струмі “плюсова” шина – червона, “мінусова” шина – синя. Заземлювальні провідники фарбуються чорною фарбою.

### **Застосування малих напруг**

Малі напруги 12, 36 і 42 В на виробництві застосовуються для живлення ручного електроінструменту, переносних та верстатних ламп, для аварійного освітлення. Найчастіше їх використовують в особливо небезпечних умовах гальванічних та термічних цехів, в акумуляторній, в приміщенні випрямлячів.

Джерелом малих напруг є знижувальні трансформатори, які за конструкцією прості і високонадійні. Як джерело малих напруг часто використовують акумулятори, батареї гальванічних елементів, крім знижувальних трансформаторів.

Автотрансформатори використовувати заборонено.

Малі напруги істотно зменшують небезпеку ураження струмом, особливо при переході напруги на корпус.

Однак зниження напруги зв'язане із збільшенням робочого струму, що призводить до великих втрат напруги в мережі і обмежує її протяжність.

Встановлення трансформаторів на кожному робочому місці чи збільшення перерізу провідів економічно не виправдане.

Акумулятори і гальванічні елементи незручні в експлуатації, а в знижувальних трансформаторах можливий перехід вищої напруги первинної обмотки на вторинну.

Тому застосування малих напруг обмежується живленням ручного електроінструменту, переносних ламп, котрі використовуються в особливо небезпечних умовах.

### Захист від переходу високої напруги на сторону низької

Ця небезпека виникає при пошкодженні ізоляції між обмотками вищої і нижчої напруг трансформатора.

Мережі напругою до 1000 В з ізолюваною нейтраллю зв'язані через трансформатори з мережами напруг вище 1000 В, захищають від небезпеки переходу напруги внаслідок пробивання пробивного запобіжника, який встановлений в нейтралі чи фазі на стороні нижчої напруги трансформатора.

Пробивний запобіжник складається з двох металевих дисків, ізолюваних один від одного тонкою слюдяною пластинкою.

В момент переходу високої напруги в мережу низької в пробивному запобіжнику викликає потенціал 300 – 500 В, при якому відбувається пробивання повітряного зазору між дисками через отвір слюдяної пластинки. Мережа стає заземленою і автоматично вимикається зі сторони високої напруги.

При використанні знижувальних трансформаторів теж можливий перехід високої напруги на сторону низької при незадовільній експлуатації чи недосконалій конструкції трансформатора. У зв'язку з цим ПУЕ вимагають заземлення не тільки корпусу, але й вторинних обмоток трансформаторів безпеки (рис. 8.13).

З рисунка 8.14 а видно, що у випадку переходу високої напруги на сторону низької потенціал руки людини буде дорівнювати сумі потенціалів на заземлювачі  $U_3$ , і вторинної напруги трансформатора  $U_T$ .

$$U_p = U_3 + U_T.$$

Більша безпека досягається заземленням середньої точки вторинної обмотки (рис. 8.14 б), оскільки у цьому випадку найбільша

напруга  $U_p = U_3 + \frac{U_t}{2}$ .

З цієї точки зору найкращий захист забезпечується при використанні додаткової окремої обмотки, розташованої між первинною і вторинною обмотками знижувального трансформатора (рис. 8.14 в).

Екранна обмотка заземлюється. При наявності екрана напруга може перейти на вторинну обмотку тільки у випадку її контакту з екранною. Від переходу напруги на знижувальну обмотку трансформатора захищає також занулення його вторинної обмотки разом з корпусом (рис. 8.14).

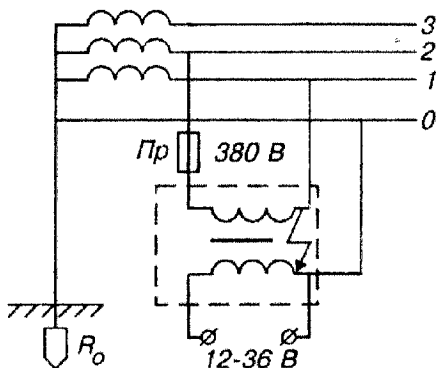


Рис. 8.13. Перехід високої напруги на сторону низької

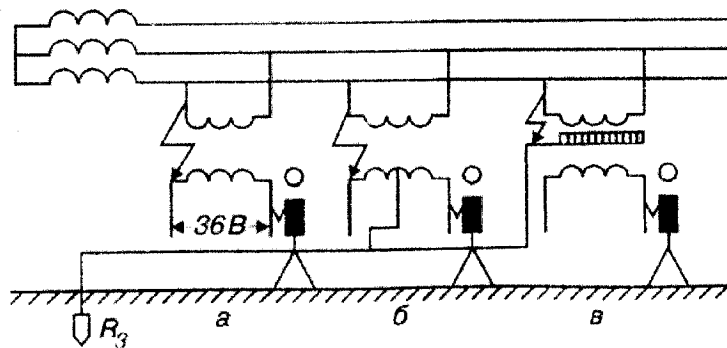


Рис. 8.14. Заземлення вторинної обмотки трансформатора

### Захист при дотику до струмопровідних частин, на які потрапила напруга

Захисне заземлення — це навмисне з'єднання із землею металевих частин електрообладнання, котрі не є під напругою, але мо-

жуть потрапити під неї внаслідок порушення ізоляції електроустановок.

Мета захисного заземлення – знизити до безпечних величин напруги дотику і кроку, зумовлені замиканням на корпус, інакше кажучи – знизити до безпечних величин напругу відносно землі, яка може з'явитися на металевих неструмопровідних частинах при пошкодженні ізоляції.

Це найбільш поширений і досить ефективний засіб захисту людини від напруги, що перейшла внаслідок пошкодження ізоляції, випадкового дотику чи контакту струмопровідного проводу на металевий корпус обладнання, який нормально не знаходиться під напругою.

Захисне заземлення знижує напругу між корпусом та землею.

Для здійснення захисного заземлення неструмопровідні металеві частини установки, які можуть потрапити під напругу, з'єднують з землею за допомогою провідника, що створює малий опір розтіканню струму.

Коли корпус з'єднаний з землею, він потрапляє під напругу

$$U_3 = I_3 \times r_3, \quad (8.34)$$

де:  $U_3$  – напруга замикання на землю;  $I_3$  – струм замикання на землю;  $r_3$  – опір заземлення.

Чим менша величина  $I_3$  і  $r_3$ , тим менший струм пройде через людину.

Електроустановки заземлюють:

- при змінному та постійному струмах напругою 500 В і вище;
- при напрузі 42 В змінного і 110 В постійного струмів у приміщеннях з підвищеною небезпекою, в особливо небезпечних приміщеннях і в зовнішніх електроустановках;
- при змінному і постійному струмах у вибухонебезпечних приміщеннях.

В електроустановках заземлюють:

- металеві корпуси електромашин, апаратів, трансформаторів, світильників і ручних інструментів;
- каркаси розподільних щитів, пультів і шаф;
- металеві оболонки і броню силових кабелів на початку і в кінці лінії, корпуси кабельних муфт;
- металеві неструмопровідні частини установок провідного зв'язку, радіотрансляційних вузлів.

Принцип дії захисного заземлення ілюструється рис. 8.15.

Корпус електроустановки заземлений. Людина з провідністю  $g_h$ , торкаючись до корпусу, на який потрапила напруга, включається в коло паралельно провідності заземлювача  $g_3$ , паралельно провідності ізоляції провада 1 відносно землі  $g_1$  і послідовно з провідністю ізоляції провада 2  $g_2$ . Таким чином, ввімкнений, як видно з рис. 8.15, між корпусом і землею малий опір захисного заземлення  $g_3$  шунтує опір людини, за рахунок чого струм, що проходить через тіло людини, значно знижується.

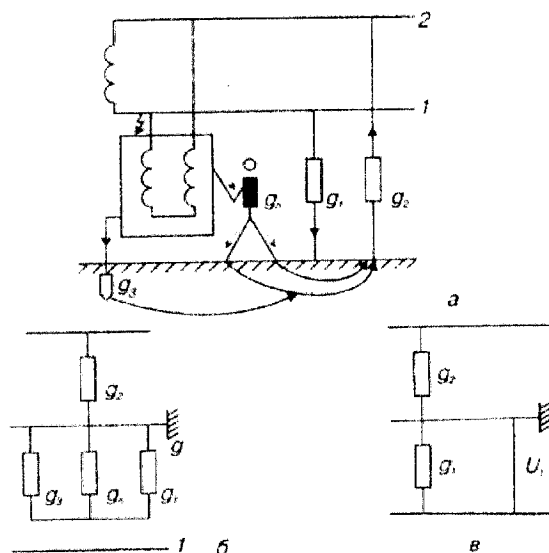


Рис. 8.15. Захисне заземлення

Сумарна провідність трьох паралельних ланок (рис. 8.15 б)

$$g' = g_3 + g_h + g_1, \quad (8.35)$$

а провідність всього кола  $g = \frac{g' \times g_2}{g' + g_2} = \frac{(g_3 + g_h + g_1) \times g_2}{g_3 + g_h + g_1 + g_2}$ . (8.36)

Відповідно з рис. 8.15 в загальний струм у колі складає:

$$I = U \times g = U_h \times g'. \quad (8.37)$$

Звідси з врахуванням (8.36) отримаємо:

$$\frac{U_a}{U} = \frac{g}{g'} = \frac{g_2}{g_3 + g_a + g_1 + g_2}. \quad (8.38)$$

Якщо знехтувати малою провідністю  $g_h$ ,  $g_1$  і  $g_2$ , в порівнянні з провідністю  $g_3$  в знаменнику, то напруга, прикладена до тіла людини

$$U_h = \frac{U \times g_2}{g_3} = \frac{U \times r_3}{r_2}. \quad (8.39)$$

Оскільки співвідношення  $\frac{r_3}{r_2} \ll 1$ , то напруга на корпусі  $U_h \ll U$ .

Струм, що проходить через тіло людини,

$$I_h = U_h \times g_h = \frac{U \times g_2 \times g_h}{g_3}$$

або 
$$I_h = \frac{U_h}{R_h} = \frac{U \times r_3}{r_b \times R_h} = \frac{U}{r_b \times R_h / r_3}. \quad (8.40)$$

З (8.40) виходить, що струм  $I_h$  можна зменшити, знижуючи опір захисного заземлення  $r_3$  (а також покращуючи ізоляцію мережі).

В трифазовій мережі з ізольованою нейтраллю розрахунок струму, виконаний таким же методом, дає вираз для сили струму

$$I_h = \frac{3 \times U_\phi \times r_3}{R_h \times r_{i3}}. \quad (8.41)$$



## **Влаштування захисного заземлення**

Захисне заземлення складається (рис. 8.16) з заземлювальних електродів 1, забитих або закопаних в ґрунт; магістралі заземлення 2, з'єднувальних проводів 3, котрими корпуси електрообладнання 4 приєднуються до магістралі заземлення 2.

Заземлювачі бувають природні і штучні.

Природне заземлення — прокладені в землі лінії водогонів, металеві (свинцеві) захисні оболонки кабелів, надійно заземлені металеві контури.

Не можна використовувати трубопроводи горючих рідин, з горючими чи вибухонебезпечними газами. Дозволяється використовувати металеві і залізобетонні (армовані) конструкції будинків, споруд, що надійно з'єднані з землею. Однак такі заземлювачі переважно мають малий опір розтіканню струму в землі і тому можуть бути недостатньо надійними.

Тому найчастіше використовують штучні заземлювачі — вертикальні або горизонтальні електроди, найчастіше виготовлені з металевих труб діаметром 30 — 50 мм з товщиною стінок не менше 3,5 мм, або сталеві кутники з шириною полицки 40 — 60 мм і товщиною не менше 4 мм, чи сталеві прутки діаметром 10 — 12 мм.

Як видно з рис. 8.16, заземлювачі у вигляді труб довжиною 2 — 5 м забивають в землю на глибину 0,8 — 1,5 м, щоб зменшити вплив сезонних змін питомого опору ґрунту. Заземлювачі з'єднують між собою сталеві штаби товщиною не менше 4 мм або сталевим прутом діаметром не менше 6 мм. Для зменшення  $r_3$  використовують глибинні заземлювачі довжиною 20 і навіть 30 м. Для збереження малого значення  $r_3$  і самих заземлювачів використовують антикорозійну прокладку з дрібного коксу або графіту навколо заземлювача. Використовують неметалеві графітовані вугільні заземлювачі довжиною 1,2 м.

Як заземлювальні провідники всередині будинків використовують сталеві штаби перерізом 24 мм, товщиною не менше 4 мм, кутник або круглу сталь, алюмінієві або мідні дроти. Заземлювальні

провідники прокладають відкрито по стінах будинків і споруд на скобах або штирях на рівні 30 – 40 см від підлоги, двері обходять зверху.

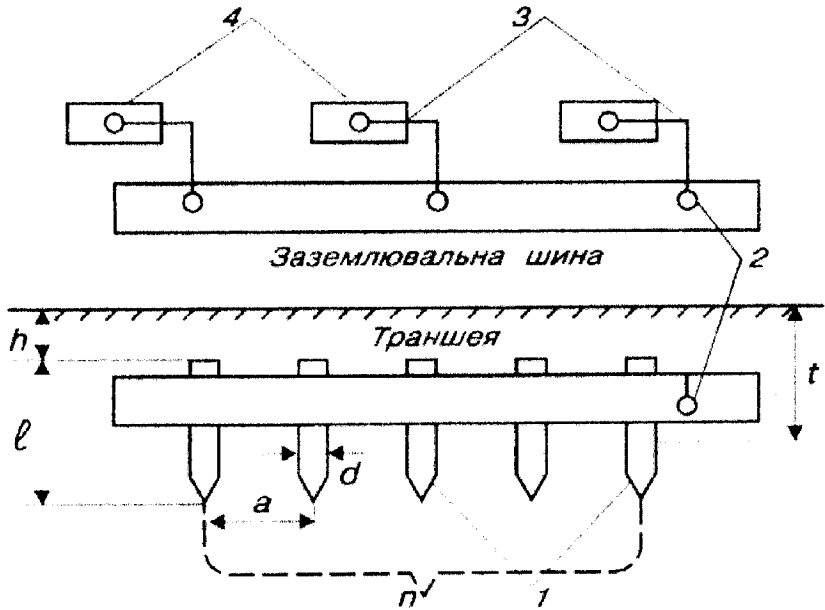


Рис. 8.16. Схема захисного заземлення

Вони утворюють внутрішній контур заземлення, до якого за допомогою окремих з'єднувальних проводів болтами приєднують корпуси обладнання, що заземлюється.

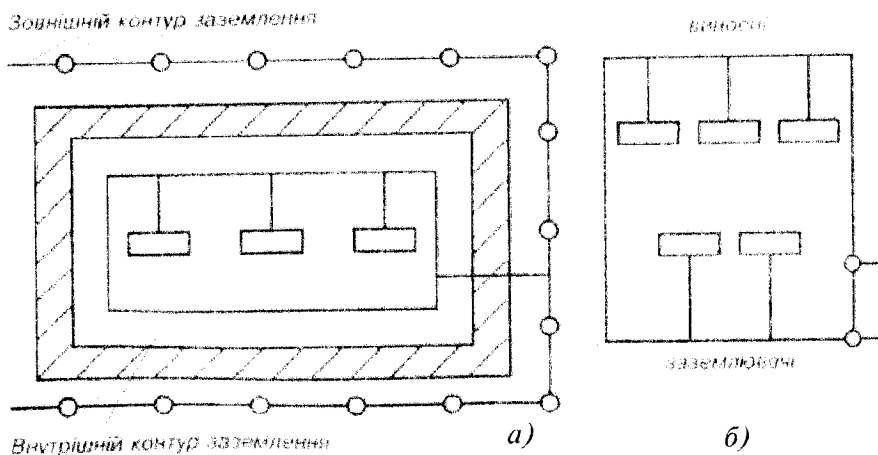
В залежності від розташування заземлювачів відносно заземлюваного обладнання існує 2 типи заземлювальних пристроїв: виносне і контурне (штучне заземлення).

У контурних заземлювальних пристроях заземлювачі розташовують по контуру (периметру) будівлі, в якій знаходиться електрообладнання, яке треба заземлити (рис. 8.17 а).

В місцях з високим питомим опором ґрунту економічно може бути більш доцільним влаштування виносних заземлювачів, які розміщують в добре провідних шарах землі (рис. 8.17 б).

Групи виносних заземлювачів з'єднують з об'єктом магістрально заземлення, кабельною лінією. Виносне захисне заземлення захищає за рахунок малого опору розтіканню струму і невеликого струму замикання на землю. Виносне штучне заземлення — це вбиті в землю сталеві труби або закопана листовая сталь, воно буває:

- стержневе (вертикальне);
- поверхневе(горизонтальне).



**Рис. 8.17.** *Контурні та виносні заземлювачі*

Стержневе (вертикальне) штучне виносне заземлення — це закопані чи вбиті в землю металеві труби, віддалі між якими не менше 1 м, що запобігає екрануванню.

Поверхневе (горизонтальне) штучне виносне заземлення — це закопана в землю листовая сталь різних профілів на віддалі 15 – 20 м і більше.

При розрахунку загального опору заземлювальної системи вважають, що всі електроди ввімкнені паралельно. Однак фактично їх сумарний опір буде більшим внаслідок ефекту взаємного екранування заземлювачів. Цей ефект виникає через те, що кожний заземлювач має свою зону дії розтікання струму. Чим менша віддалі

між електродами, тим сильніший їх взаємний вплив, що заважає розтіканню струму і знижує загальну провідність заземлювального пристрою. Коефіцієнт взаємного екранування заземлювачів в залежності від розміщення та їх числа коливається між 0,99 і 0,4; його визначають за таблицями. Аналогічним коефіцієнтом враховують взаємну екрануючу дію з'єднувальних штаб і заземлювачів. Ефект взаємного екранування обмежує можливість зниження  $r_3$  за рахунок збільшення числа заземлювачів  $n$ . Результуюча величина опору заземлення  $R_3$  визначається кількістю та видом заземлювачів, їх розмірами та розміщенням, а також питомим опором ґрунту  $\rho_0$ .

### Опір розтіканню струму одного заземлювача

Опір розтіканню струму  $R_0$  одного заземлювача у вигляді вертикальної металевої труби із зовнішнім діаметром  $\lambda$ , заглибленої в землю на  $0,5h$ , складає:

$$R_0 = 0,366 \frac{\rho_0}{1} \times \left( \lg \frac{21}{\lambda} + \frac{1}{2} \lg \frac{4t+1}{4t-1} \right), \quad (8.42)$$

де  $\rho_0$  – питомий опір ґрунту; при орієнтовному розрахунку

$$R_0 \approx \frac{\rho_0}{1}. \quad (8.43)$$

З (8.42) випливає, що знизити величину  $R_0$  можна перш за все зменшенням питомого опору ґрунту або збільшенням довжини заземлювача  $l$ .

**Питомий опір ґрунту.** Значною мірою питомий опір ґрунту залежить від його будови, від вмісту в ньому розчинних речовин, вологі, від температури повітря. Він змінюється сезонно, а відтак сезонно змінюється і значення опору розтіканню струму заземлювальної системи. Найбільше значення питомий опір має в засушливе літо і взимку у великий мороз. Найкращі ґрунти для влаштування заземлення – вологі (торф, чорнозем, глина, садова земля). Найгіршим є скелястий ґрунт. Можна зменшити питомий

опір ґрунту внесенням кухонної солі навколо вертикальних заземлювачів, підливанням гноївки. Шар солі і землі почергово вкладають в ґрунт на глибину  $1/3$  довжини заземлювача і поливають водою. Для зниження  $\rho_0$  використовують також намочений водою шлак або розчин глини у воді.

### **Розрахунок контурного захисного заземлення**

- Визначається нормативне значення опору заземлювача  $R_n$ ;
- розраховується опір одиничного заземлювача  $R_0$ , який передбачається використати (для труб за формулою (8.42));
- орієнтовно розраховується кількість заземлювачів:

$$n = \frac{R_0}{R_n}; \quad (8.45)$$

- уточнюється кількість заземлювачів з врахуванням їх взаємного екранування:

$$n' = \frac{R_0}{R_n \times \eta}; \quad (8.46)$$

- визначається опір з'єднувальної штаби  $R_n$  з врахуванням взаємного екранування труб і штаб  $\eta_{m,u}$ :  $R_u' = \frac{R_u}{\eta_{m,u}}$ ;

$$R_u' = 0,366 \frac{\rho_0}{l_u} \lg \frac{2l_u}{h_3 b_u}; \quad (8.47)$$

- розраховується загальний опір заземлювального контура:

$$r_3 = \frac{R_0 \times R'}{R_0 + R'}. \quad (8.48)$$

Перевіряється умова  $R_3 \leq R_n$  шляхом порівняння розрахункового значення  $r_3$  з нормованим  $r_m$ . Коли ці умови не виконуються, потрібно вибрати інші заземлювачі і повторити розрахунок.

### Контроль стану захисного заземлення

Огляд захисного заземлення здійснюють два рази на рік – влітку і взимку, коли найгірша провідність ґрунту (в спеку і в мороз). Для вимірювання опору розтіканню струму заземлювальної системи використовують метод “амперметра-вольтметра” або спеціальні вимірювачі заземлення – прилади МС-08; М-405, М-416.

При вимірюванні  $r_3$  за методом “амперметра-вольтметра” в землю на віддалі 20 м один від одного вбивають ще 2 проміжні заземлювачі у вигляді сталевих стержнів – зонд  $R_z$  і заземлювач  $R_n$  (рис. 8.18).

Допоміжний заземлювач призначений для створення кола змінного струму від будь-якого трансформатора напругою 65, 42 або 36 і 12 В. Постійний струм для вимірювання не застосовується через поляризацію ґрунту, що спотворює результати вимірювань.

Вольтметром вимірюють напругу між заземлювачем  $r_3$  і зондом  $R_z$ . За струмом заземлювачів  $r_2$  і  $r_n$  і напругою  $U_3$  вимірюваних заземлювачів

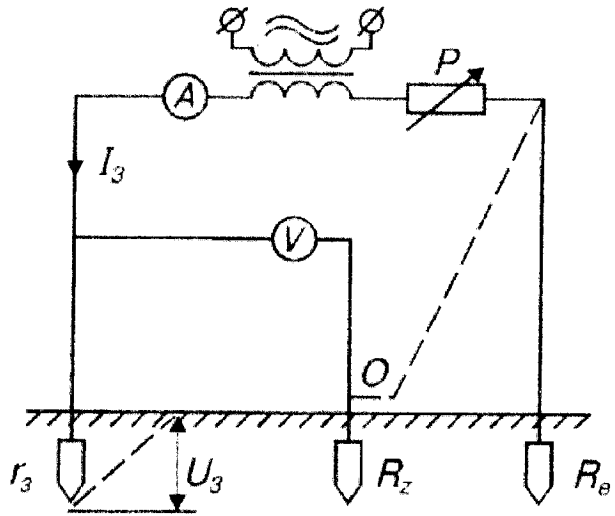


Рис. 8.18. Вимірювання опору розтіканню струму заземлювальної системи за методом “амперметра – вольтметра”

і напругою  $U_3$  вимірюваних заземлювачів визначають опір розтіканню струму заземлювальної системи:

$$r_3 = \frac{U}{I_3} \quad (8.49)$$

За аналогічною схемою вимірюється  $r_3$  за допомогою прилада МС-08, в якому амперметр і вольтметр замінені потенційною і струмовими рамками логометра. Постійний струм генератора перетворюється переривачем у змінний.

**Захисне занулення.** В обладнанні напругою до 1000 В з глухозаземленою нейтраллю трансформаторів чи генераторів захисне заземлення не забезпечує безпеки у випадку дотику до корпусу, на який перейшла напруга. При пробиванні ізоляції на заземлений корпус струм замыкання  $I_3$  протікає через землю – послідовно проходить через два заземлювачі, – захисного обладнання  $r_3$  і нейтраль (рис. 8.19).

Фазова напруга мережі, що розподіляється між цими опорами, пропорційна їх величинам: чим більший опір  $r_3$ , тим більше падіння напруги на ньому:

$$U_3 = I_3 \times r_3 \frac{U_\phi \times r_3}{r_0 \times r_3} \quad (8.50)$$

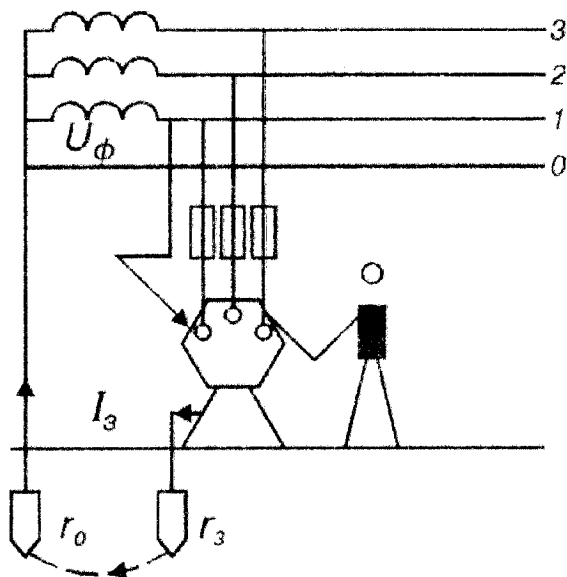


Рис. 8.19. Струм замыкання в електроустановках з глухозаземленою нейтраллю

$$\text{При } r_3 = r_0 \quad U_3 = \frac{U}{2}, \text{ а при } r_3 \gg r_0 \quad U_3 > \frac{U_\phi}{2} \quad (8.51)$$

Під цією небезпечною напругою можуть довго знаходитись як пошкоджений, так і справний корпус, тому що струм замикання  $I_3$ , обмежений опором заземлювачів,  $r_3$  а  $r_0$ , часто виявляється недостатнім для спрацювання автомата захисту або перегорання запобіжників.

Тому в мережах з глухозаземленою нейтраллю виникає необхідність забезпечити швидке та надійне вимкнення обладнання, на яке перейшла напруга, за допомогою занулення.

Занулення – це навмисне з'єднання металевих неструмопровідних частин обладнання з нульовим захисним провідником. Металевий корпус електрообладнання з'єднують з заземленою нейтраллю джерела живлення за допомогою занулюючих проводів.

Наявність такого з'єднання перетворює замикання на корпус в однофазове коротке замикання (рис. 8.20), оскільки одна із фаз обладнання живильної установки при цьому стає короткозамкнутою на опір фазового  $r_\phi$  і нульового  $r_{зам}$  проводів (на коло “фаза-нуль”).

Струм великої сили, котрий виникає при короткому замиканні, забезпечує швидке вимкнення мережі від мережі пошкодженого обладнання за рахунок перегорання запобіжників або спрацювання автоматичного вимикача, що й потрібно з огляду на електробезпеку.

В електрообладнанні напругою до 1000 В з глухозаземленою нейтраллю занулення обов'язкове, а застосування заземлення корпусу електрообладнання без занулення заборонене.

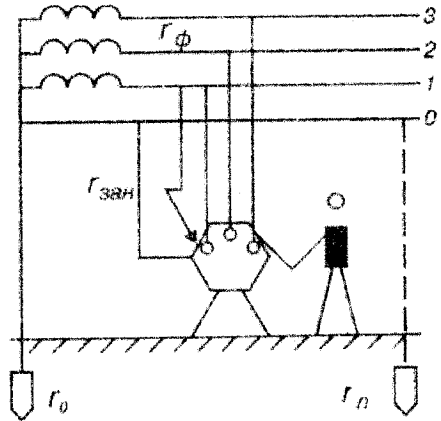


Рис. 8.20. Принципова схема занулення



Необхідну для спрацювання захисту величину струму короткого замикання можна забезпечити вибиранням відповідного перерізу занулюючих провідників. Бажання отримати велике значення струму короткого замикання зменшенням опору кола замикання обмежує довжину ліній, які можуть бути захищені зануленням.

Система захисного занулення потребує багатократного заземлення нульового провода для зменшення небезпеки при його обриві, інакше корпус захищуваного обладнання потрапить під повну фазову напругу.

Повторне заземлення нульового провода зменшує, але не знімає повністю небезпеки, що виникає при обриві нульового провода.

Не дозволяється в одній і тій же електромережі застосовувати занулення для одного обладнання і заземлення — для іншого.

Повторне заземлення нульового провода обов'язково треба

влаштувати на кінцях відгалужень довжиною понад 200 м в середині лінії і при довжині 50 м — в кінці.

Основним недоліком системи занулення є сповільнена дія вимикаючих апаратів.

При використанні системи занулення необхідно ретельно стежити за справністю нульового провода, не допускати, як було сказано, його обривів чи пошкоджень.

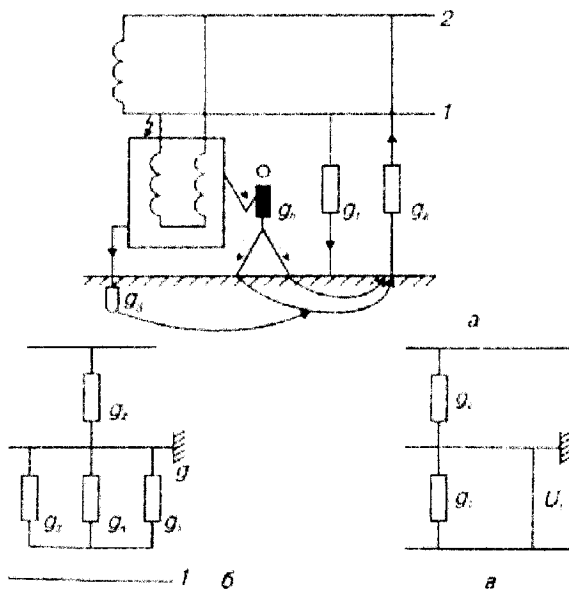


Рис. 8.21. Трифазова електрична мережа з глухозаземленою нейтраллю та пошкодженням нульовим провідником

Як видно з рис. 8.21, при обриві нульового провода пошкоджений корпус 2 електрообладнання, що знаходиться за місцем обриву, потрапляє під фазову напругу, причому усувається можливість автоматичного вимкнення. Більше того, під фазову напругу за місцем обриву потрапляють всі справні корпуси 3, що використовують один і той же нульовий провід для занулення.

При влаштуванні занулення нульовий провід повторно заземлюють в декількох місцях мережі, тоді при обриві нульового провода збережеться коло струму замикання через землю, а відтак потенціал корпусу за місцем обриву трохи зменшиться. Опір повторного заземлення приймається рівним 10 Ом.

**Захисне вимкнення.** Захисні заземлення і занулення мають істотні недоліки:

- вони не захищають від дотику до фази;
- при пробиванні фази на один корпус всі корпуси, приєднані до системи заземлення, опиняються під напругою;
- виникають серйозні труднощі при здійсненні захисного заземлення і занулення в високоомних ґрунтах і пересувному обладнанні.

Захисне вимкнення — це система захисту, яка автоматично вмикає електрообладнання при виникненні небезпеки ураження людини електрострумом (при замиканні однієї з фаз мережі на металевий корпус).

Така небезпека виникає:

- при переході напруги на корпус електроустановки;
- при переході вищої напруги на сторону нижчої;
- при випадкових дотиках;
- при небезпечному наближенні електрика до струмопровідних частин.

При цьому в мережі з'являється напруга між корпусом та землею, струм замикання на землю, напруга нульової послідовності.

Певне значення, досягнуте будь-яким з цих параметрів, може викликати автоматичне захисне вимкнення електрообладнання.

Основними частинами пристроїв захисного вимкнення є прилад захисного вимкнення і автоматичний вимикач. Прилад складається з елементів, які реагують на зміни певного параметра електричного кола, а саме:

- датчик, що сприймає зміну параметра і перетворює його в сигнал;
- підсилювач сигналу датчика;
- коло контролю справності датчика;
- допоміжні елементи.

При спрацюванні прилада виконавчий механізм автоматично вимикає силове коло живлення електрообладнання.

В мережах до 1000 В в якості автоматичного вимикача застосовують:

- контактори з електромагнітним управлінням у вигляді катушки, що тримає контакти ввімкненими;
- магнітні пускачі – трифазові контактори змінного струму;
- автоматичні повітряні і масляні вимикачі.

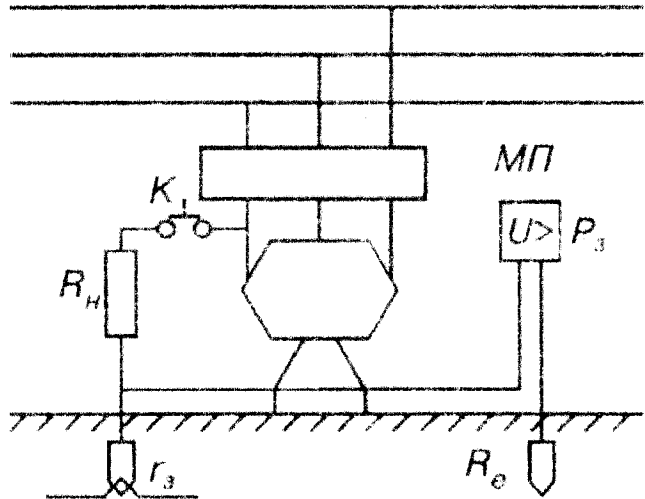
В автоматичних вимикачах з механічним розчеплювачем рухомі контакти притримуються притиснутими до нерухомих контактів за допомогою заціпок, пружини розчеплювача знаходяться в напруженому стані і намагаються розімкнути контакти. Прилад захисного вимкнення, піднімаючи заціпку, звільняє пружини розчеплювача, які швидко відкидають рухомі контакти і розмикають коло живлення електрообладнання.

Контактори і механічні пускачі не мають механічного розчеплювача і тримаються у включеному стані силою магнітного притягання ярма до нерухомого осердя катушки. Вимкнення контактора чи пускача проводиться замиканням кола живлення катушки. Відключення – розмиканням цього кола. Вимкнення пошкодженої установки відбувається протягом 0,2 – 0,25 секунди.

Пристрої захисного вимкнення застосовуються в підземному електрообладнанні, в пересувних електроустановках, що працюють на високоомних ґрунтах, при використанні ручного електроінструменту.

Захисне вимкнення (рис. 8.22) реагує на величину напруги корпусу відносно землі. Тут датчиком (приладом) служить реле напруги  $R$ , ввімкнене між корпусом і допоміжним заземлювачем  $R_c$ .

Якщо опір обмотки реле значно перевищує опір  $R_c$ , то котушка реле знаходиться майже під напругою корпусу відносно землі. За нормальних умов ця напруга рівна 0, але при переході напруги на корпус реле спрацьовує і розмикає коло живлення котушки магнітного пускача МП, вимикаючи пошкоджений корпус від мережі.



**Рис. 8.22.** Схема захисного вимкнення, що реагує на величину напруги корпусу електрообладнання відносно землі

Кнопка  $K$  – контрольна, випробувальна, вона вмикається через додатковий опір  $R_H$ , що обмежує випробувальну напругу прийнятним значенням вимикання. Заземлювач  $R_c$  повинен бути винесений за межі поля розтікання струму захисного заземлення обладнання.

На рис. 8.23 зображено схему захисного вимкнення в трифазовій мережі, що працює на струмі нульової послідовності.

Датчиком тут є фільтр струму нульової послідовності. Фільтр складається з трьох трансформаторів струму, первинні обмотки яких включені в розсічку фазових проводів, а вторинні обмотки виведені на реле  $P_3$ .

При відсутності замикання на землю геометрична сума струмів, що проходять через первинні обмотки трансформаторів, дорівнює 0:

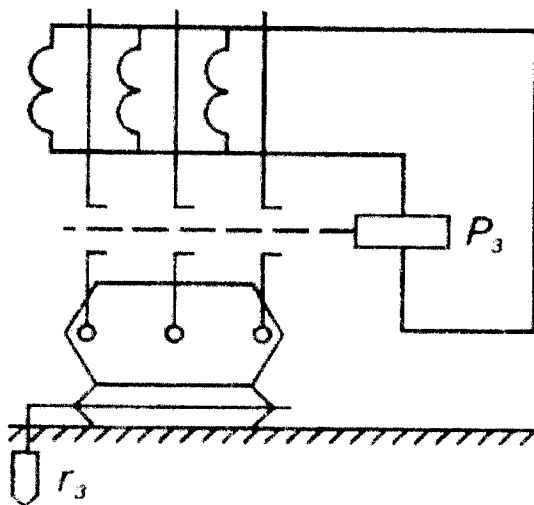


Рис. 8.23. Комбінована схема захисного вимкнення

$$I_1 + I_2 + I_3 = 0. \quad (8.52)$$

У вторинній обмотці трансформатора струму немає. При однофазовому замиканні на землю, при несиметричних втратах, дотику людини до фазового проводу сума струмів у первинній обмотці вже не рівна 0:

$$I_1 + I_2 + I_3 \neq 0. \quad (8.53)$$

Очевидно, що і у вторинній обмотці буде проходити струм, пропорційний струму нульової послідовності  $I_0$ . Цей струм викликає спрацювання реле  $P_3$  і вимкнення установки.

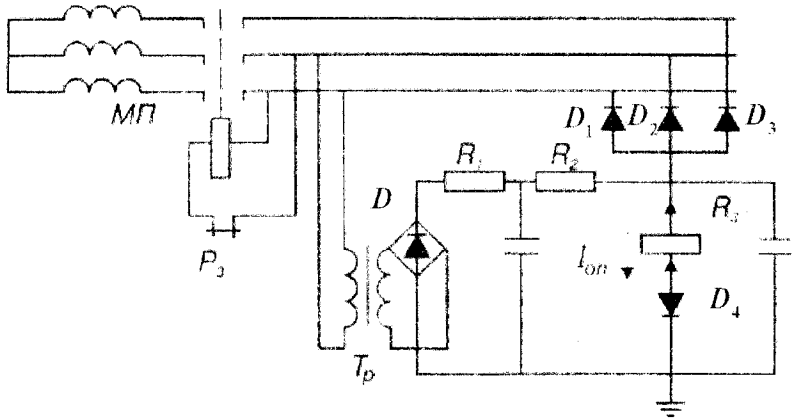
Схема ефективно діє в мережах з заземленою нейтраллю: вона швидкодіюча (швидкість вимкнення — 30 — 50 мс) і чутлива (струм спрацювання — 10 — 30 мА).

На рис 8.24 подано комбіновану схему пристрою автоматичного контролю ізоляції УАКИ 127.

Дана схема суміщає вентильну схему із схемою на постійному оперативному струмі. Дія схеми базується на взаємодії двох зустрі-

чних струмів – струму, випрямленого трьома вентилями  $D_1$ ,  $D_2$ ,  $D_3$ , і оперативного струму від трансформатора  $I_3$ , і випрямляча  $D$ .

Оперативний струм проходить через налаштувальні опори  $R_1$  та  $R_2$ , котушку, реле  $D_3$  і діод  $D_4$ , тому контакти реле підтримуються замкненими, вентиля  $D_3 - D_4$  дають зустрічний струм стікання ізоляції в коло реле і того ж діода  $D_4$ . При зниженні опору ізоляції до встановленого рівня струм, випрямлений схемою  $D_1 - D_3$ , закриває діод  $D_4$ .



**Рис. 8.24.** *Схема захисного вимкнення з використанням струму нульової послідовності*

Тоді струм в котушці реле різко зменшується до нуля, реле відпускає свої контакти і обладнання відключається від мережі магнітним пускачем МП.

**Подвійна ізоляція.** Подвійна ізоляція досягається виконанням корпусів електрообладнання, електроінструментів, побутових електроприладів з ізоляційних матеріалів або застосуванням додаткових ізолюючих вставок в тих місцях, які можуть потрапити під напругу при пошкодженні ізоляції струмопровідних частин.

Якісно виконана подвійна ізоляція надійно забезпечує безпеку без застосування заземлення чи занулення.

Однак при покриванні металевих корпусів тонким шаром ізоляційного матеріалу верхній шар легко пошкоджується і втрачає за-

хисні властивості. При експлуатації електроінструмента можливі випадки перекривання ізоляції електропровідним пилом.

Застосування ізолюючих корпусів обмежується тим, що пластмаси старіють, мають малу механічну міцність і зносостійкість, ненадійне з'єднання з металом і не дають можливості використовувати зварні з'єднання.

**Захисний розподіл мереж.** Захисний розподіл мереж спрямований на підвищення захисної ролі ізоляції струмопровідних частин, що досягається або зменшенням ємності мереж, або переходом від мереж з заземленою нейтраллю до мереж з ізольованою нейтраллю.

Захисний розподіл мереж здійснюється за допомогою розподільних трансформаторів, які дозволяють єдину розгалужену мережу з великою ємністю і малим опором ізоляції перетворити в ряд невеликих мереж з малою ємністю і високим опором ізоляції.

Коефіцієнт трансформації розподільних трансформаторів зазвичай дорівнює "1", але, коли потрібно забезпечити більшу безпеку, то вторинна напруга зменшується.

На рис. 8.25 показано схему живлення пересувної електроустановки через розподільний трансформатор РТ, що перетворює розгалужену мережу з заземленою нейтраллю в коротку живильну мережу з ізольованою нейтраллю.

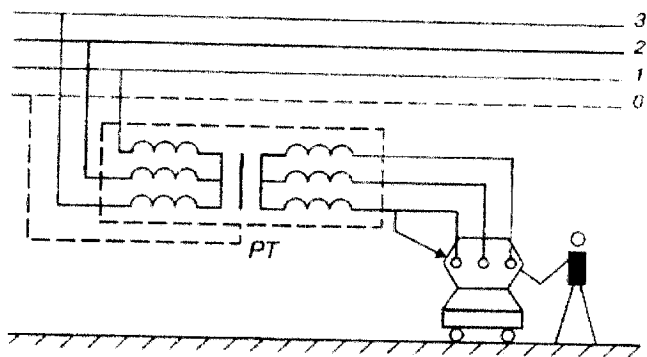


Рис. 8.25. Схема живлення пересувної електроустановки через розподільний трансформатор

З цією метою нейтраль вторинної обмотки трансформатора не заземлюється. У звичайної мережі з заземленою нейтраллю струм в колі замикання повертається в трансформатор через заземлення нейтралі  $\approx$ , а при ізольованій нейтралі – через велику ємність розгалуженої мережі і провідності розтікання в проводах.

У даному випадку коло замикання не утворюється; струм не може повернутися до вторинної обмотки трансформатора, оскільки нейтраль ізольована від землі, а ємність проводів на малій ділянці лінії дуже мала. Тому струм, що пройде через тіло людини при пробиванні ізоляції однієї із фаз на корпус, буде меншим.

### **Організація безпечної роботи електроустановок**

Інженерно-технічний персонал повинен забезпечувати правильний, оптимальний режим роботи електроустановок, надійність, безпеку.

Завдання чергового оперативного персоналу – електриків міських і сільських електромереж:

- здійснювати систематичні огляди електроустановок;
- виконувати необхідні оперативні переключення в електроустановках і в системі електропостачання;
- проводити профілактичні ремонти (згідно з графіком планово-профілактичного ремонту (ППР));
- здійснювати періодичні електричні випробування електроустановок.

До роботи з діючими електроустановками допускаються згідно з ПТБ особи, що мають відповідну групу допуску з електробезпеки (кваліфікаційну групу допуску).

Наказом адміністрації зі складу інженерно-технічного персоналу призначається особа, відповідальна за експлуатацію електроустановки, котра:

- організовує безпечну роботу;
- організовує і своєчасно проводить планово-попереджувальні роботи з ремонту і профілактики електрообладнання;



- організовує навчання та інструктажі й перевірку знань обслуговуючого персоналу;
- перевіряє захисні засоби, а також організовує облік електроенергії;
- виконує приписи інспекції Держенергонагляду.

Оперативний черговий персонал займається постійним обслуговуванням електроустановок, з його складу згідно з наказом призначається старший черговий.

В їх обов'язки входить:

- проводити періодичні і позачергові огляди діючих силових і освітлювальних електроустановок;
- оглядати розподільні пристрої;
- вмикати і вимикати комутаційні апарати, силові і вимірювальні трансформатори, прилади захисту, автоматики, контролю та обліку електроенергії;
- проводити необхідні оперативні переключення.

Електроустановки напругою понад 1000 В обслуговують 2 чоловіки IV групи допуску з електробезпеки і 1 чоловік V групи допуску.

Електроустановки напругою до 1000 В обслуговують 1 чоловік IV групи допуску з електробезпеки і 2 чоловіки III кваліфікаційної групи допуску.

При обслуговуванні електроустановки повинна бути така документація:

- комплект паспортних карт і схем;
- креслення електрообладнання;
- оперативний журнал чергових електриків;
- оперативний журнал електроустановки;
- журнал дефектів електроустановок;
- відомість показів контрольно-вимірювальних приладів;
- журнал перевірки знань з ПП і ТБ.

## Обслуговування електроустановок

Операції ввімкнення і вимкнення електроустановок силових трансформаторів, електродвигунів, батарей, статичних конденсаторів, ліній зв'язку виконуються за допомогою повітряних і масляних вимикачів навантаження і роз'єднувачів.

Оперативні переключення в розподільних пристроях підстанцій проводяться за розпорядженням чергового персоналу (або начальника цеху) з записом в оперативний журнал електроустановок.

З метою забезпечення безпеки роботи в електроустановках напругою понад 1000 В виконують 2 чоловіки.

Складні перемикання виконуються за бланками перемикань.

Бланк перемикань — це документ, в який записують призначення перемикання, наприклад: введення в ремонт трансформатора, порядок операцій з комутаційною апаратурою, включаючи переносне заземлення. Бланки роботи підписують виконавці робіт.

Після ремонту або випробування електроустановки її вмикають після приймання черговим персоналом від відповідального керівника робіт.

В електроустановці періодично проводять:

- планово-профілактичний ремонт;
- випробування ізоляції електромашин, апаратів, кабелів і внутрішньої електромережі;
- налаштування електроприладів, релейного захисту;
- роботи щодо попередження і ліквідації аварій.

З огляду на небезпеку виконуваних робіт вони поділяються на 4 категорії:

- 1 категорія — роботи, що виконуються при повному знятті напруги;
- 2 категорія — роботи, що виконуються при частковому знятті напруги;

- 3 категорія – роботи, виконувані поблизу струмопровідних частин без зняття напруги;
- 4 категорія – роботи, виконувані без зняття напруги, далеко від струмопровідних частин.

Але перед тим виконують техзаходи, що забезпечують безпеку обслуговування за нарядом:

- вимкнення електрообладнання, що підлягає ремонту, і вжиття заходів щодо запобігання помилкового ввімкнення;
- встановлення тимчасових огорожень на невимкнених струмопровідних частинах і вивішування плаката “НЕ ВИМИКАТИ! ПРАЦЮЮТЬ ЛЮДИ!”;
- приєднання переносного заземлення до заземлювальної шини;
- перевірка відсутності напруги;
- огороження робочого місця з вивішуванням вказівного плаката “ПРАЦЮВАТИ ТУТ!”.

Ці роботи проводить той, хто допускає до роботи за нарядом IV – V груп допуску за дозволом особи, що дала розпорядження щодо проведення робіт.

Наприклад, роботи з відключення електрообладнання проводяться за такою послідовністю:

- вимикають в електроколі роз’єднувачі, вимикачі навантаження, знімають вставки плавких запобіжників;
- трансформатори вимикають зі сторін високої та низької напруги;
- проводи вимкнених апаратів надійно закривають механічним замком;
- вимикають не лише струмопровідні мережі, де буде проводитись робота, а й сусідні, коли до них відстань 0,7 м, 1 м, 1,5 м, 2,5 м при напругах до 15 кВ, більше 15 кВ, до 35 кВ, більше 35 кВ, 154 кВ, 220 кВ відповідно;

- струмопровідні частини під напругою огорожують тимчасовим огородженням.

Вимкнення електроустановок напругою до 1000 В здійснюється рубильниками, контакторами, автоматами-вимикачами.

### **Виконання робіт за нарядами**

Наряд — це письмове розпорядження на роботу в електроустановці, яке визначає місце, час початку і закінчення роботи, умови її безпечного виконання, список бригади, відповідальну особу за проведення цих робіт, прізвище виконавця робіт та того, хто допускає.

Наряд видають: начальник електроцеху, інженер-електрик, особа V кваліфікаційної групи з електробезпеки (в електроустановках напругою понад 1000 В ( особи IV групи допуску — в електроустановках напругою до 1000 В).

Наряд видається перед початком робіт у двох примірниках: перший примірник — оперативному обслуговуючому персоналу електроустановки; другий примірник — виконавцеві робіт за нарядом.

Термін дії наряду — 5 діб. Допуск бригади — щоденний.

Технологія робіт за нарядом:

- письмове оформлення робіт нарядом;
- письмове оформлення допуску до роботи;
- наряд під час роботи;
- письмове оформлення перерви під час роботи і переходу з місця на місце;
- письмове оформлення закінчення робіт. Відповідальний керівник, котрий повинен мати 5 групу допуску, виконує такі функції:
- відповідає за склад бригади, за достатність кваліфікації членів бригади;
- випишує наряд;

Допускаючий (III – IV група допуску) відповідає за дотримання вимог безпеки, за їх достатність і відповідність виконуваний роботі перед початком роботи щоденно.

Виконавець робіт здійснює нагляд під час роботи, відповідає за справність інструменту, ремонтного обладнання, приладів, за заходи безпеки, за огороження, заземлення, плакати, за дотримання технології робіт. Може мати III – IV групи допуску. Допуск до роботи здійснюється щоденно, перевіряється склад бригади, доводиться зміст дорученої роботи за нарядом, пояснюється, звідки знято напругу, де накладено заземлення.

Постійний нагляд здійснює виконавець робіт або відповідальний керівник.

Перерви під час роботи – на обід, переходить на нові місця, після закінчення робіт. Бригада повністю відходить з місця роботи в безпечну зону і без виконавця робіт назад не повертається. Плакати, огороження, заземлення залишаються на місці.

Щоденне закінчення робіт оформляється в наряді.

Тимчасове закінчення робіт – закриття наряду проводить оперативний персонал електроустановки, яку ремонтували, і виконавець робіт за нарядом.

Обидва примірники закритих нарядів зберігаються протягом 30 днів, а коли при виконанні робіт за нарядами сталася аварія – наряди здаються в архів.

## **Виконання робіт за розпорядженнями**

Розпорядження діє одну добу, має разовий характер, видається усно і фіксується в оперативному журналі електроустановки.

За розпорядженням виконують:

1. Роботи без знімання напруги, далеко від струмопровідних частин електроустановок:

- прибирання території електроустановки;
- ремонт освітлювальної апаратури;
- ремонт апаратури телефонного зв'язку;

- регулювання і ремонт вимірювальних приладів;
- влаштування релейного захисту, автоматики, зв'язку.

2. Тимчасові роботи (1 год) з повним або частковим зняттям напруги, з переносного заземлення (приєднання і від'єднання кабелів від електродвигунів).

3. Роботи без зняття напруги поблизу і на струмопровідних частинах, що знаходяться під напругою і вимагають встановлення заземлення:

- заміна запобіжників при перевірці фільтрів;
- приєднання частотних телефонних каналів.

4. Роботи, які виконує оперативний персонал або які виконуються за його розпорядженням: чищення кожухів, догляд за шітками, ремонт магнітних пускачів, автоматів, рубильників, контакторів, комутаційної апаратури тощо.

## 8.4. Пожежна безпека

Економічна нестабільність різко загострила всі соціальні проблеми, в тому числі і проблему пожежної безпеки в країні. За 10 місяців 2007 р. сталося 32 тис. пожеж, прямі збитки від яких перевищили 23 млн грн. На пожежах загинуло 1707 чоловік. Знищено та пошкоджено близько 10 тис. будівель та споруд, понад 1000 одиниць автотранспортної техніки. Причинами практично всіх подій стали порушення норм і правил, невиконання Закону «Про пожежну безпеку».

Державний пожежний нагляд і керівництво пожежною охороною здійснюється відділами пожежної охорони УВС шляхом контролю стану пожежної безпеки та розслідування випадків її порушення і причин виникнення пожеж.

Відповідальними за пожежну безпеку є керівники підприємств, начальники цехів, майстри та інші керівники. Вони зобов'язані організовувати пожежну охорону, виконувати протипожежні захо-

ди, стежити за наявністю протипожежних засобів у цехах, майстернях, складах тощо. Вони повинні стежити за додержанням протипожежного режиму, оглядати приміщення перед початком та після закінчення роботи. Всі порушення вимог правил пожежної безпеки повинні бути усунені негайно.

Пожежна охорона на підприємстві може бути воєнізованою або професійною. Воєнізована охорона створюється на об'єктах з підвищеною пожежною небезпекою. Крім того, на підприємствах для посилення пожежної охорони організовуються добровільні пожежні дружини і команди, добровільні пожежні товариства і пожежно-технічні комісії з числа робітників та службовців. Завданням пожежної охорони є:

- пожежна профілактика;
- недопущення поширення пожеж та їх локалізація;
- евакуація людей і матеріальних цінностей під час пожеж.

На підприємствах слід організувати навчання всіх робітників і службовців з питань пожежної безпеки. Особи, котрі не пройшли інструктаж з пожежної безпеки, не повинні допускатися до роботи.

Кожний працівник підприємства зобов'язаний дотримуватися правил пожежної безпеки, вживати заходів щодо усунення порушень вимог правил пожежної безпеки, брати участь в ліквідації пожеж і загорянь.

Робітники та службовці найбільш пожежонебезпечних дільниць, електрозварники повинні пройти спеціальне пожежно-технічне навчання і скласти залік.

### **Процес горіння та причини загорянь на підприємствах зв'язку**

Горіння виникає за наявності горючої речовини, окиснювача і джерела запалювання. Запалювання, що супроводжується появою полум'я, називається спалахуванням. Можливе і самозапалювання, тобто загоряння внаслідок самонагрівання під дією внутрішніх

хімічних чи біологічних процесів, або зовнішнього нагрівання речовини.

Якщо при samozапалюванні утворюється полум'я, то таке явище називається самоспалахуванням.

У виробничих умовах можуть самоспалахнути торф, кам'яне вугілля, деревна стружка, промаслена металева стружка, оптичальні матеріали.

Горюча речовина — це речовина (матеріал, суміш, конструкція), здатна самостійно горіти після усунення джерела запалювання.

Окиснювачами можуть бути не тільки кисень повітря, а й азотна кислота, пероксид натрію, бертолетова сіль, перхлорати тощо.

Розрізняють два види горіння: повне — при достатній кількості окислювача, і неповне — при нестачі окислювача. При неповному горінні утворюються горючі і токсичні продукти (окис вуглецю та ін.). Горючі системи можуть бути хімічно однорідними та неоднорідними. До хімічно однорідних належать системи, де горюча речовина й повітря рівномірно перемішані; до хімічно неоднорідних — системи, в яких горюча речовина і повітря не перемішані і мають межі поділу. При цьому кисень повітря дифундує через продукти згоряння до горючої речовини. Дифузне горіння залежить від швидкості дифузії кисню в зону реакції. Полум'я, яке при цьому утворюється, також називають дифузним. При дифузному горінні швидкість переміщення полум'я становить кілька метрів на секунду.

При горінні однорідних горючих сумішей виникає кінетичне горіння, швидкість якого залежить лише від швидкості передавання теплової енергії в суміші. Воно досягає сотень метрів на секунду і супроводжується вибухом.

Вибух — швидке перетворення речовин (вибухове горіння), яке супроводжується виділенням енергії і утворенням ударної хвилі.

Ударна хвиля поширюється перед фронтом полум'я із звуковою швидкістю — 330 м/с. У деяких випадках, особливо в трубах, вибух може перейти в детонацію, коли швидкість поширення ударної хвилі перевищує швидкість звуку. При детонації газових сумішей швидкість поширення ударної хвилі становить  $(1 - 3)10^3$  м/с, а тиск у фронті ударної хвилі — 1 — 5 МПа.



Пожежовибухонебезпечність виробництва визначається показниками пожежовибухонебезпечності речовин і матеріалів та їх агрегатним станом. До показників пожежовибухонебезпечності речовин і матеріалів належать: група горючості, температура спалаху, температура займання, температура самозаймання, нижня і верхня концентраційні межі запалення, умови теплового самозаймання та ін.

Спалимість – це здатність речовини або матеріалу до горіння. За спалимістю речовини і матеріали поділяються на три групи:

Неспалимі – речовини і матеріали, які нездатні до горіння у повітрі. Це неорганічні матеріали, метали, гіпсові конструкції та ін.

Важко спалимі – речовини і матеріали, які горять від джерела запалювання, але нездатні самостійно горіти після його видалення. Це матеріали, які містять як спалимі, так і неспалимі складові частини.

Спалимі – речовини і матеріали, здатні самозайматися, а також займатися від джерел запалювання і самостійно горіти після його видалення. До них належать всі органічні матеріали.

Температура спалаху – найнижча температура горючої речовини, при якій над поверхнею речовини утворюються пари або гази, здатні спалахнути від джерела запалювання, але швидкість їх утворення ще недостатня для стійкого горіння.

За температурою спалаху розрізняють:

- легкозаймисті рідини (ЛЗР) – рідини, які мають температуру спалаху, що не перевищує  $61^{\circ}\text{C}$  (у закритому тиглі), і здатність самостійно горіти після віддалення джерела запалення;
- спалимі рідини (СР) – рідини, котрі мають температуру спалаху понад  $61^{\circ}\text{C}$  (у закритому тиглі), і здатні самостійно горіти після усунення джерела запалювання.

Займання – початок горіння під дією джерела запалювання.

Температура займання – найменша температура речовини, при якій вона виділяє горючі пари і гази з такою швидкістю, що після їх запалення виникає стійке горіння. При ній у спеціально визначе-

них умовах відбувається різке збільшення швидкості екзотермічних реакцій, що закінчуються полум'янистим горінням.

Спалимі матеріали можуть загорятися також внаслідок різкого збільшення швидкості екзотермічних реакцій, які супроводжуються виділенням теплоти. Такий процес називають самозапаленням. Процес самозапалення залежно від причини буває хімічним, мікробіологічним і тепловим. Хімічне самозапалення виникає внаслідок дії на речовину кисню, повітря, води, а також при взаємодії речовин.

Наприклад, самозапалюється промаслене ганчір'я, клоччя через окиснення масел киснем повітря з виділенням теплоти. Під дією води на лужні метали займається водень, який при цьому утворюється. Займаються горючі речовини під дією окислювачів.

Мікробіологічне самозапалювання виникає внаслідок дії термофільних мікроорганізмів (наприклад, у вологому торфі, матеріалах рослинного походження). Теплове самозапалювання виникає внаслідок самонагрівання, яке зумовлюється процесами окиснення, розкладу і під дією зовнішнього нагрівання.

Ступінь пожежовибухонебезпечності горючих газів визначається також концентраційними межами поширення полум'я.

Нижня концентраційна межа поширення полум'я — це мінімальний вміст палива в середовищі, при якому можливе поширення полум'я по суміші на будь-яку відстань від джерела запалення.

Верхня концентраційна межа визначається максимальним вмістом палива в середовищі, вище якого суміш стає нездатною до поширення полум'я. В середині цих меж суміш спалима, а поза ними — суміш, яка горіти не може.

Розрізняють також температурні межі поширення полум'я — такі температури речовини, за яких насичені пари утворюють в окиснювальному середовищі концентрації, рівні відповідно нижній (нижня температурна межа) та верхній (верхня температурна межа) концентраційним межам поширення полум'я. Верхня межа знижується при введенні інертного газу. Інші домішки по-різному впливають на швидкість ланцюгової реакції. Вони спроможні виклика-

ти як прискорення, так і сповільнення реакції і навіть стримувати її. Введення невеликих домішок галогеноорганічних вуглеводів робить неспалимими суміші оксиду вуглецю, водню або вуглеводів з повітрям. Такі речовини називаються інгібіторами ланцюгових реакцій.

Пил, котрий складається з найдрібніших частинок спалимих речовин, при перебуванні його у зваженому стані в межах від нижньої до верхньої концентраційної межі — вибухонебезпечний. Залежно від значення нижньої межі запалювання пил поділяється на вибухо- і пожежонебезпечний. При значеннях нижньої концентраційної межі запалювання до  $65 \text{ г/м}^3$  пил є вибухонебезпечним, а при значенні нижньої концентраційної межі запалювання понад  $65 \text{ г/м}^3$  пил є пожежонебезпечним.

Спалимий пил, що знаходиться у зваженому стані, характеризується такими показниками пожежо- і вибухонебезпечн: нижньою концентраційною межею поширення полум'я, мінімальною енергією запалювання, максимальним тиском вибуху, швидкістю наростання тиску при вибуху, мінімальним вибухонебезпечним вмістом кисню. Для пилу, який знаходиться в осаді, встановлені такі показники: температура займання, температура самозаймання, температура самонагрівання, температура тління, температурні умови теплового самозаймання, мінімальна енергія займання, здатність горіти і вибухати при взаємодії з водою, киснем повітря, з іншими речовинами.

Для кожної спалимої суміші існує мінімальна потужність іскри, від котрої вона може займатися.

Наявність у вибухонебезпечній суміші флегматизаторів робить суміш нездатною до поширення полум'я при будь-якому співвідношенні палива і окиснювача. Флегматизаторами є такі гази, як азот, діоксид вуглецю, пари води тощо.

ГОСТ 12.1.004-91 встановлює порядок сумісного зберігання речовин та матеріалів. Вимоги щодо їх сумісного зберігання сформульовані на підставі кількісного врахування показників пожежної безпеки, токсичності, а також однорідності засобів пожежогасіння.

Згідно з ГОСТ 12.1.004-91 за потенційною небезпекою викликати пожежу, підсилювати небезпечні фактори пожежі, отруювати навколишнє середовище (повітря, воду, ґрунт, флору, фауну тощо), впливати на людину через шкіру, слизові оболонки дихальних органів шляхом безпосередньої дії або на відстані, речовини та матеріали поділяються на розряди:

- безпечні;
- малонебезпечні;
- небезпечні;
- особливо небезпечні.

В залежності від того, до якого розряду відносяться речовини та матеріали, визначаються умови їх зберігання.

До безпечних відносяться негорючі речовини та матеріали в негорючій упаковці, які в умовах пожежі не виділяють небезпечних (горючих, отруйних, їдких) продуктів розкладу або окиснення, не утворюють вибухових або пожежонебезпечних, отруйних, їдких, екзотермічних сумішей з іншими речовинами.

Безпечні речовини та матеріали зберігаються в приміщеннях або на майданчиках будь-якого типу.

До малонебезпечних відносять такі горючі й важкогорючі речовини та матеріали, які не відносяться до безпечних і на які не поширюються вимоги ГОСТ 19433-88. До малонебезпечних відносяться також негорючі речовини та матеріали у горючій упаковці.

Малонебезпечні речовини та матеріали дозволяється зберігати в приміщеннях усіх ступенів вогнестійкості (крім V).

До небезпечних відносять горючі та негорючі речовини і матеріали, що мають властивості, прояв яких може призвести до вибуху, пожежі, загибелі, травмування, отруєння, опромінення, захворювання людей та тварин, пошкодження споруд, транспортних засобів. Небезпечні властивості можуть проявлятися як за нормальних умов, так і за аварійних, як у речовин у чистому вигляді, так і в разі їх взаємодії з речовинами та матеріалами інших категорій, визначених у ГОСТ 19433-88.

Небезпечні речовини та матеріали слід зберігати у складах I і II ступенів вогнестійкості.

До особливо небезпечних відносяться такі небезпечні речовини та матеріали, які не сумісні з речовинами і матеріалами однієї з ними категорії за ГОСТ 19433-88.

Особливо небезпечні речовини та матеріали необхідно зберігати у складах I та II ступенів вогнестійкості, розташованих переважно в окремих будівлях.

Небезпечні матеріали та речовини згідно з вимогами ГОСТ 19433-88 класифіковані в залежності від виду та ступеня небезпеки на класи, підкласи та категорії.

Основною умовою пожежо- і вибухобезпеки на підприємствах є усунення можливих причин загоряння. Джерелами загоряння можуть бути:

- необережне поводження з відкритим полум'ям і нагрівальними приладами, паління в недозволених місцях;
- несправність електрообладнання і неправильна його експлуатація;
- несправність систем опалення та порушення правил користування ними;
- неправильне зберігання паливно-мастильних матеріалів (ПММ), самозаймання горючих речовин;
- іскри удару і тертя деталей машин і обладнання;
- розряди блискавок, статичної електрики.

Найчастіше пожежі та вибухи на підприємствах виникають внаслідок порушення правил безпеки при застосуванні відкритого полум'я.

Відповідальність за заходи пожежної безпеки при проведенні зварювальних та інших вогневих робіт покладається на керівників робіт, дільниць, цехів, підприємств.

Місця для проведення вогневих робіт можуть бути постійними і тимчасовими. Постійні місця визначаються наказом керівника підприємства, а тимчасові — письмовим дозволом керівника підрозділу.

Виконавці робіт (електрозварювальники, газозварювальники, газорізальники, паяльники, бензорізальники та ін.) повинні бути проінструктовані про заходи пожежної безпеки відповідальними особами.

Місця проведення вогневих робіт повинні бути вільними від горючих матеріалів у радіусі не менше 5 м. Для газового зварювання застосовують такі речовини, як ацетилен, метан, пари бензину та гасу, що збільшує небезпеку пожежі та вибуху. Карбід кальцію слід зберігати на стелажах у закритих барабанах у сухому добре провітрюваному наземному приміщенні. Нижня полиця стелажа повинна розташовуватися на висоті 20 см від підлоги, щоб запобігти затопленню карбиду кальцію водою.

Перед проведенням тимчасових вогневих робіт розробляються заходи пожежної безпеки, сповіщається пожежна охорона, призначаються особи, відповідальні за забезпечення пожежної безпеки, і після цього видається письмовий дозвіл на проведення робіт. Такий дозвіл дається на одну зміну. Після закінчення вогневих робіт зварник зобов'язаний оглянути місце роботи, полити водою спалені конструкції. Через 3 – 5 годин місце роботи слід перевірити.

Перед зварюванням ємності, в котрих зберігалось рідке пальне, горючі гази, слід очистити, промити гарячою водою з каустичною содою, пропарити, просушити, провентилювати, зробити аналіз повітря. При зварюванні люки та пробки повинні бути відкритими.

Пожежі через виникнення коротких замикань, перевантаження електродвигунів, освітлювальних та силових мереж внаслідок великих місцевих опорів, внаслідок роботи несправних або залишених без нагляду електронагрівних приладів складають понад 25% усіх випадків. Короткі замикання виникають внаслідок неправильного влаштування або експлуатації електроустановок, старіння або пошкодження ізоляції.

Струм короткого замикання залежить від потужності джерела струму, відстані від джерела струму до місця замикання та виду замикання.

Великі струми замикання викликають іскріння та нагрівання струмопровідних частин до високої температури, що супровод-

жується займанням ізоляції провідників та спалимих будівельних конструкцій, котрі знаходяться поряд. Струмові перевантаження виникають при ввімкненні до мережі додаткових споживачів струму або при зниженні напруги в мережі. Тривале перевантаження призводить до нагрівання провідників, що може викликати їх займання.

Температура провідника, що нагрівається при короткому замиканні, визначається за формулою:

$$t = t_n + I_{к.з.}^2 R \tau / C m, \quad (8.54)$$

де:  $t_n$  – початкова температура провідника, °С;  $I_{к.з.}$  – сила струму короткого замикання, А;  $R$  – опір провідника, Ом;  $\tau$  – час короткого замикання, с;  $C$  – теплоємність провідника, Дж/кг °С;  $m$  – маса провідника, кг.

Збільшення місцевих перехідних опорів виникає внаслідок окиснення або недостатньо щільного з'єднання контактів електричних машин. Іскріння, що виникає при цьому, може ініціювати пожежу. Для запобігання пожежі від великих перехідних опорів мідні проводи та кабелі з'єднують скручуванням жил, а потім спаюють їх оловом без застосування кислоти. Алюмінієві кабелі з'єднують гільзами.

Вибір конструкції електроустановок, а також матеріалів, з котрих вони виготовлені, вибір перетину та ізоляції провідників і кабелів залежить від ступеня пожежонебезпеки навколишнього середовища, режиму роботи електроустановок та можливих перевантажень. Перетин провідника вибирається згідно з нормами допустимого струмового навантаження та падіння напруги в мережі. Граничні струмові навантаження наводяться в спеціальних таблицях, розрахованих з врахуванням нагрівання жил до температури не більше 55°С.

На підприємствах зв'язку застосовуються світильники різних типів. Найбільш пожежонебезпечними є світильники з лампами розжарювання, оскільки температура на поверхні колб може сягати 500°С. В пожежонебезпечних приміщеннях допускається зас-

тосування світильників лише в закритому виконанні; скляні ковпаки переносних світильників повинні бути закриті металевою сіткою. Світильники не можна розташовувати біля спалимих конструкцій та горючих речовин.

Арматура світильників повинна бути міцною та надійною. Стан світильників та електромереж повинен систематично перевірятися.

Світильники необхідно періодично чистити від пилу за забруднень, а лампи, що перегоріли, слід замінювати.

Головним заходом запобігання пожежам і вибухам від електрообладнання є правильний вибір і експлуатація обладнання у вибухо- і пожежонебезпечних приміщеннях. Згідно з ПУЕ, приміщення поділяються на вибухонебезпечні (В-I, В-Ia, В-Iб, В-Iг, В-II, В-IIa) і пожежонебезпечні (П-I, П-II, П-IIa, П-III) зони.

Вибухонебезпечна зона – це простір, в якому є або можуть з'явитися вибухонебезпечні суміші.

Пожежонебезпечна зона – це простір, де можуть знаходитися горючі речовини як при нормальному технологічному процесі, так і при можливих його порушеннях.

Клас В-I – зони приміщень, в котрих виділяються горючі гази і пари в такій кількості і з такими властивостями, що можуть створювати з повітрям або іншими окиснювачами вибухонебезпечні суміші при нормальних нетривалих режимах роботи.

Клас В-Ia – зони приміщень, в котрих вибухонебезпечна концентрація газів і пари можлива лише внаслідок аварії або несправності.

Клас В-Iб – ті ж самі зони, що й класу В-Ia, але мають такі особливості:

- горючі гази мають високу нижню концентраційну межу заpalення (15% і більше) та різкий запах;
- при аварії в цих зонах можливе утворення лише місцевої вибухонебезпечної концентрації, яка поширюється на об'єм, не більший 5% загального об'єму приміщення (зони);



- горючі гази і рідини використовуються у невеликих кількостях без застосування відкритого полум'я, у витяжних шафах або під витяжними зонтами.

Згідно з ПУЕ, якщо об'єм вибухонебезпечної суміші перевищує 5% вільного об'єму приміщення, то все приміщення належить до відповідного класу вибухонебезпечності. Якщо об'єм вибухонебезпечної суміші дорівнює або менший 5% вільного об'єму приміщення, то вибухонебезпечною вважається зона приміщення в межах до 5 м по горизонталі і вертикалі від технологічного апарата, від якого можливе виділення горючих газів або пари ЛЗР. Приміщення за межами вибухонебезпечної зони вважається вибухобезпечним, якщо немає інших факторів, які утворюють вибухонебезпечність.

Клас В-Іг – зовнішні установки, які містять вибухонебезпечні гази, пари, рідини, при цьому вибухонебезпечна концентрація може утворюватися лише внаслідок аварії або несправності.

Клас В-ІІ – зони приміщень, де можливе утворення вибухонебезпечних концентрацій пилу або волокон з повітрям або іншим окиснювачем при нормальних, нетривалих режимах роботи.

Клас В-ІІа – зони, аналогічні зонам класу В-ІІ, де вибухонебезпечна концентрація пилу і волокон може утворюватися лише внаслідок аварії або несправності.

Клас ІІ-І – зони приміщень, в котрих застосовуються або зберігаються горючі рідини з температурою спалаху вище 61°C.

Клас ІІ-ІІ – зони приміщень, де виділяється горючий пил або волокна з нижньою концентраційною межею запалення понад 65 г/м<sup>3</sup> об'єму повітря або вибухонебезпечного пилу, вміст котрого в повітрі приміщень не досягає вибухонебезпечних концентрацій.

Клас ІІ-ІІа – зони приміщень, в котрих є тверді або волокнисті горючі речовини. Горючий пил і волокна не виділяються.

Клас ІІ-ІІІ – зовнішні установки, де застосовуються або зберігаються горючі рідини з температурою спалаху пари понад 61%, а також тверді горючі речовини.

Клас зони визначають технологи спільно з електриками проектною або експлуатаційною організацією, виходячи з характеристики навколишнього середовища.

Згідно з ПУЕ, в пожежонебезпечних зонах використовується електрообладнання закритого типу, внутрішній простір котрого відділений від зовнішнього середовища оболонкою. Апаратуру управління і захисту, світильники рекомендується застосовувати в пилонепроникному виконанні. Вся електропроводка повинна мати надійну ізоляцію.

У вибухонебезпечних зонах та в зовнішніх установках слід використовувати вибухозахищене обладнання, виготовлене згідно з ГОСТ 12.2.020-76 “Електрообладнання вибухозахищене”.

Пускову апаратуру, магнітні пускачі для класів В-I та В-II необхідно вносити за межі вибухонебезпечних приміщень з дистанційним керуванням. Проводи у вибухонебезпечних приміщеннях мають прокладатися у сталевих трубах. Може використовуватися броньований кабель.

Світильники для класів В-I, В-II, В-IIа також повинні бути вибухозахищеними.

### Протипожежні вимоги до будівель та споруд

Згідно з вимогами СНиП 2.09.02-85 “Виробничі споруди”, а також відповідно до вимог ОНТП 24-86 пожежо-вибухопожежна небезпека виробництв, будівель та споруд оцінюється з врахуванням пожежовибухонебезпечних властивостей та кількості речовин і матеріалів, що там знаходяться. Приміщення поділяються на категорії (А, Б, В, Г, Д).

**Категорія А.** Горючі гази, легкозаймисті рідини з температурою спалаху не більше 28°C в такій кількості, що можуть утворюватися вибухонебезпечні парогазоповітряні суміші, при спалахуванні котрих розвивається розрахунковий надлишковий тиск вибуху в приміщенні, що перевищує 5 кПа. Речовини та матеріали, здатні вибухати та горіти при взаємодії з водою, киснем повітря або одне з одним в такій кількості, що розрахунковий надлишковий тиск вибуху в приміщенні перевищує 5 кПа.

**Категорія Б.** Горючий пил або волокна, легкозаймисті рідини з температурою спалаху більше  $28^{\circ}\text{C}$  та горючі рідини в такій кількості, що можуть утворюватися вибухонебезпечні пилоповітряні або пароповітряні суміші, при спалахуванні котрих розвивається розрахунковий надлишковий тиск вибуху в приміщенні, що перевищує  $5\text{ кПа}$ .

**Категорія В.** Легкозаймисті, спалимі та важкоспалимі рідини, тверді спалимі та важкоспалимі речовини й матеріали, речовини та матеріали, здатні при взаємодії з водою, киснем повітря або одне з одним лише горіти за умови, що приміщення, в котрих вони знаходяться, або використовуються, не відносяться до категорій А та Б.

**Категорія Г.** Неспалимі речовини та матеріали в гарячому, розжареному або розплавленому стані, процес обробки котрих супроводжується виділенням променистого тепла, іскор, полум'я, горючі гази, рідини, тверді речовини, котрі спалюються або утилізуються як паливо.

**Категорія Д.** Неспалимі речовини та матеріали в холодному стані.

В основу вибухопожежної безпеки виробничих приміщень покладено енергетичний підхід, що полягає в оцінці розрахункового надлишкового тиску вибуху та в порівнянні його з допустимим.

Згідно з ОНТП 24-86 якісним показником категорювання є агрегатний стан горючих речовин, здатних створювати вибухонебезпечне середовище, а також температура спалаху для випадку розливання легкозаймистих і спалимих речовин.

Розрахунковий максимально можливий надмірний тиск, що виникає при згорянні вибухонебезпечного середовища в приміщенні, визначається за формулою:

$$\Delta P = \frac{H_T P_0 z m}{V_{II} C_p \rho k T_0} \times \frac{1}{K_H}, \quad (8.55)$$

де:  $H_T$  — теплота згоряння горючої речовини, Дж/кг (для нафтопродуктів, розчинників  $H_T = 40 \times 10^3$  Дж/кг);  $P_0$  — початковий тиск,

кПа (приймається рівним 101 кПа);  $z$  – коефіцієнт, що характеризує ступінь участі горючої речовини в утворенні вибухонебезпечної суміші (для спалимих газів та пилу  $z = 0,5$ , для ЛЗР і СР, нагрітих вище температури спалаху,  $z = 0,3$ );  $m$  – маса горючої речовини, кг;  $V_D$  – вільний об'єм приміщення, м<sup>3</sup> (береться рівним 0,8 об'єму геометричного об'єму);  $C_p$  – питома теплоємність газової суміші в приміщенні, кДж/(кг К) береться рівною теплоємності повітря 1 кДж/(кг К);  $\rho$  – густина газового середовища в приміщенні, кг/м<sup>3</sup> (дорівнює густині повітря при заданій температурі;  $\rho = 1,2$  кг/м<sup>3</sup>);  $k$  – коефіцієнт, що враховує роботу аварійної вентиляції ( $k = A \times t + 1$ , де  $A$  – кратність аварійної вентиляції;  $t$  – тривалість надходження горючих газів і пари);  $K_n$  – коефіцієнт негерметичності приміщення;  $K = 3$ );  $T_0$  – температура в приміщенні;  $T_0 = 300$  К.

При використанні в приміщенні горючих газів, легкозаймистих або горючих рідин для визначення маси, що входить в формулу (8.55), допускається враховувати роботу аварійної вентиляції, якщо забезпечений її автоматичний пуск при перевищенні гранично допустимої вибухобезпечної концентрації та електропостачання за першою категорією надійності. Дія вентиляції враховується згідно з ОНТП 24-86.

Об'єм приміщення, в якому вибухонебезпечна суміш буде утворювати концентрацію на межі нижньої межі запалювання, м<sup>3</sup>:

$$B = 1,5E/C_{н.м.з.}, \quad (8.56)$$

де: 1,5 – коефіцієнт запасу;  $E$  – кількість вибухонебезпечної речовини, котра надійшла у приміщення, г;  $C_{н.м.з.}$  – нижня концентраційна межа запалювання речовини, г/м<sup>3</sup>.

Згідно з категоріями приміщень визначаються вимоги до конструктивних та планувальних рішень будівель, споруд, приміщень та до їх вогнестійкості.

Категорії приміщень та будівель за вибухопожежною та пожежною небезпекою на стадії проектування визначають розробники технологічного процесу згідно з нормами технологічного проек-

тування ОНТП-24-86 та відомчими нормами технологічного проектування. Для діючих підприємств категорії за вибухопожежною та пожежною небезпекою можуть визначатися технологіями самих підприємств, організаціями, що мають відповідних фахівців та дозвіл (ліцензію) органів державного пожежного нагляду.

Категорія щодо вибухопожежної та пожежної небезпеки, а також клас зони за правилами влаштування електроустановок, в тому числі для зовнішніх виробничих і складських дільниць, повинні бути позначені на вхідних дверях до приміщення, а також на межах зон всередині приміщення та назовні.

Згідно зі СНиП 2.01.02-85 будівельні матеріали за горючістю поділяються на три групи: негорючі (неспалимі), важкогорючі (важкоспалимі) та горючі (спалимі).

На розвиток пожежі у приміщеннях та спорудах значно впливає здатність окремих будівельних елементів чинити опір впливу теплоти, тобто їх вогнестійкість.

**Вогнестійкість** — здатність будівельних елементів та конструкцій зберігати несучу спроможність, а також чинити опір нагріванню до критичної температури, утворенню наскрізних тріщин та поширенню вогню. Вогнестійкість конструкцій та елементів будівель характеризується межею вогнестійкості.

**Межа вогнестійкості** — це час (у годинах) від початку вогневого стандартного випробовування зразків до виникнення одного з граничних станів елементів та конструкцій (втрата несучої та теплоізолюючої спроможності, щільності).

Межі вогнестійкості та максимальні межі поширення вогню визначаються шляхом дослідження у спеціальних печах під відповідним навантаженням.

**Межа поширення вогню** — максимальний розмір пошкоджень, см, яким вважається обуглення або вигорання матеріалу, що визначається візуально, а також оплавленням термопластичних матеріалів.

Будинок може належати до того чи іншого ступеня вогнестійкості, якщо значення меж вогнестійкості і меж поширення вогню усіх конструкцій не перевищує значень вимог СНиП 2.01.02-85

**Противопожежні перепони.** При проектуванні і будівництві промислових підприємств передбачаються заходи, які запобігають поширенню вогню по будинку шляхом:

- поділу будинків протипожежними перекриттями на пожежні відсіки;
- поділу будинків протипожежними перегородками на секції;
- влаштування протипожежних перешкод для обмеження поширення вогню по конструкціях, по горючих матеріалах (гребені, бортики, козирки, пояси та ін.);
- влаштування протипожежних дверей і воріт;
- влаштування протипожежних розривів між будинками.

Протипожежна перешкода – конструкція у вигляді стіни, перегородки, перекриття або об’ємний елемент будинка, призначені для запобігання поширенню пожежі у прилеглих до них приміщеннях протягом нормованого часу.

До протипожежних перешкод ставиться ряд вимог. Протипожежні стіни мають спиратися на фундаменти, фундаментні балки, встановлюватися на всю висоту будинка, перетинати всі поверхи і конструкції. Вони мають бути вище даху не менше як на 60 см, якщо хоч один з елементів горища виконаний з горючих матеріалів, і на 30 см, якщо елементи горища виготовлені з важкоспалимих матеріалів (крім даху). Протипожежні стіни можуть не підніматися над дахом, якщо всі елементи горища, за винятком даху, виконані з негорючих матеріалів. У протипожежних стінах дозволяється прокладати вентиляційні і димові канали так, щоб у місцях їх розміщення межа вогнестійкості протипожежної стіни з кожного боку каналу була не менше 2,5 год.

Для розподілу будинків на протипожежні відсіки замість протипожежних стін допускаються протипожежні зони, які виконуються у вигляді вставки по всій ширині і висоті будинка. Вставка – це частина об’єму будинка, яка утворюється протипожежними стінами (мінімальна межа вогнестійкості – 0,75 год). Ширина зони – не менше 12 м. У межах зони не дозволяється зберігати горючі речовини.

На межах зони з пожежними відсіками передбачаються вертикальні діафрагми і дренчерні водяні завіси відповідно до СНіП 2.04.09-84. У межах зони ставлять пожежні сходи на дах, а в зовнішніх стінах зони – двері або ворота.

Отвори у протипожежних стінах, перегородках та перекриттях повинні бути обладнані захисними пристроями (протипожежні двері, вогнезахисні двері, вогнезахисні клапани, водяні завіси тощо) проти поширення вогню та продуктів горіння.

Не допускається встановлювати будь-які пристрої, які перешкоджають нормальному закриванню протипожежних та протидимних дверей, а також знімати пристрої для їх самозакривання.

У разі перетинання протипожежних перешкод (стін, перегородок, перекриттів, загороджувальних конструкцій) різними комунікаціями зазори (отвори), що утворилися між цими конструкціями та комунікаціями, повинні бути наглухо зашпаровані неспалимим матеріалом, який забезпечує межу вогнестійкості та димогазонепроникнення, що вимагається будівельними нормами для цих перешкод.

При складанні генеральних планів підприємств з точки зору пожежної безпеки важливо забезпечувати відповідні віддалі від меж підприємств до інших підприємств і будинків. Протипожежні відстані між будинками мають виключати загоряння сусіднього будинка протягом часу, який необхідний для приведення у дію засобів пожежогасіння. Норми протипожежних відстаней між будинками і спорудами наведені в табл. 8.2.

*Таблиця 8.2*

**Протипожежні відстані між будинками і спорудами, м**

Ступінь вогнестійкості			
Будинки і споруди	Протистоячі будинки і споруди		
	I, II	III	IV, V
I, II	9 – при виробництвах категорій А, Б, В 6 – при наявності стаціонарних автоматичних систем пожежогасіння. Не нормується при виробництвах категорій Г і Д	9	12
III	9	12	15
IV, V	12	15	18

Ці відстані залежать від ступеня вогнестійкості будинків і споруд, а також пожежної небезпеки виробництв, які в них розташовані.

Для захисту конструкцій із металу, дерева, полімерів застосовують відповідні речовини (штукатурка, спеціальні фарби, лаки, обмазки тощо). Зниження горючості полімерних матеріалів досягається введенням в них наповнювачів, антипіренів, нанесенням вогнезахисних покриттів. Як наповнювачі застосовуються крейда, каолін, графіт, вермикуліт, перліт, керамзит. Антипірени захищають деревину і полімери. При нагріванні вони виділяють негорючі речовини, перешкоджають розкладу деревини і виділенню горючих газів.

Змішуючись з полімерами, вони утворюють однорідну суміш. Після просочування антипіренами дерев'яних конструкцій, тканин та інших горючих матеріалів повинен бути складений акт про проведення роботи підрядною організацією. Після закінчення термінів дії просочування та у разі втрати або погіршення вогнезахисних властивостей обробку (просочування) треба повторити. Перевірку стану вогнезахисної обробки слід проводити не менше одного разу на рік зі складанням акта перевірки.

При виникненні пожежі на початковій стадії виділяється тепло, токсичні продукти згоряння, можливі обвалення конструкцій. Тому слід враховувати необхідність евакуації людей у визначені терміни. Показником ефективності евакуації є час, протягом якого люди можуть при необхідності залишити окремі приміщення і будинок загалом. Безпека евакуації досягається тоді, коли тривалість евакуації людей в окремих приміщеннях і будинку загалом не перевищує критичної тривалості пожежі, яка становить небезпеку для людей.

Критичною тривалістю пожежі є час досягнення при пожежі небезпечних для людини температур і зменшення вмісту кисню у повітрі.

Виходи вважаються евакуаційними, якщо вони ведуть:

- з приміщень першого поверху назовні безпосередньо або через коридор, вестибюль, сходову клітку;
- з приміщень будь-якого поверху, крім першого, в коридори, що ведуть на сходову клітку (в тому числі через хол); при цьому сходові клітки повинні мати вихід назовні безпосе-



редньо або через вестибюль, відділений від прилеглих коридорів перегородками з дверима;

- з приміщень в сусіднє приміщення на цьому ж поверсі, забезпечене виходами, вказаними вище.

Евакуаційні виходи повинні розташовуватися розосереджено.

Максимальна віддаль  $l$  між найбільш віддаленими один від одного евакуаційними виходами з приміщення визначається за формулою:

$$l = 1,5 \times P, \quad (8.57)$$

де:  $P$  – периметр приміщення, м.

Число евакуаційних виходів повинне бути не менше двох. Двері на шляхах евакуації повинні відчинятися в напрямку виходу з будівель (приміщень).

Допускається влаштування дверей з відчиненням усередину приміщення в разі одночасного перебування в ньому не більше 15 чоловік.

При наявності людей у приміщенні двері евакуаційних виходів можуть замикатись лише на внутрішні запори, котрі легко відмикаються.

Мінімальна ширина шляхів евакуації – не менше 1 м, дверей – 0,8 м.

Віддаль від найвіддаленішої точки цеху або приміщення до евакуаційного виходу визначається згідно зі СНиП 2.09.02 – 85 залежно від ступеня вогнестійкості приміщення та кількості людей, що евакууються. Не допускається влаштовувати евакуаційні виходи через приміщення категорії А, Б та приміщення IV та V ступенів вогнестійкості.

### **Способи та засоби пожежогасіння**

В комплексі заходів, що вживаються для протипожежного захисту підприємств зв'язку, важливе значення має вибір найбільш раціональних способів та засобів гасіння різних речовин та матеріалів згідно зі СНиП 2.04.09-84.

Горіння припиняється:

- при охолодженні горючої речовини до температури нижчої, ніж температура її спалахування;

- при зниженні концентрації кисню в повітрі в зоні горіння;
- при припиненні надходження пари, газів горючої речовини в зону горіння.

Припинення горіння досягається за допомогою вогнегасних засобів:

- води (у вигляді струменя або у розпиленому вигляді);
- інертних газів (вуглекислота та ін.);
- хімічних засобів (у вигляді піни або рідини);
- порошкоподібних сухих сумішей (суміші піску з флюсом);
- пожежних покривал з брезенту та азбесту.

Вибір тих чи інших способів і засобів гасіння пожеж та вогнегасних речовин і їх носіїв (протипожежної техніки) визначається в кожному конкретному випадку залежно від стадії розвитку пожежі, масштабів загорянь, особливостей горіння речовин та матеріалів (табл. 8.3).

Таблиця 8.3

### Способи гасіння пожеж

<b>Фізичні способи</b>		
Охолодження (виведення тепла з зони горіння)		
Зрошення горючих речовин	Перемішування шарів горючих речовин	Евакуація горючих речовин та матеріалів
Розрідження (збільшення теплоємності горючої системи)		
Об'ємне розрідження окиснювача інертними газами та паром	Об'ємне розрідження горючих речовин інертними газами та паром	
Ізоляція (відключення механізму займання)		
Відрив полум'я повітряною ударною хвилею	Ізоляція поверхонь горючих речовин водою, піною, кошмою	Евакуація горючих речовин
<b>Хімічний спосіб</b>		
Флегматизація		
Об'ємне розрідження горючої пило-, газо- та паро-повітряної системи флегматизуючими речовинами	Зрошення поверхонь горючих матеріалів флегматизуючими речовинами	

Успіх швидкої локалізації та ліквідації пожежі на її початку залежить від наявних вогнегасних засобів, вміння користуватися ними всіма працівниками, а також від засобів пожежного зв'язку та сигналізації для виклику пожежної допомоги й введення в дію автоматичних і первинних вогнегасних засобів.

**Вода** – найбільш дешева і поширена вогнегасна речовина. Вода порівняно з іншими вогнегасними речовинами має найбільшу теплоємність і придатна для гасіння більшості горючих речовин.

Вода застосовується у вигляді компактних і розпилених струменів і як пара. Вогнегасний ефект компактних струменів води полягає у змочуванні поверхні, зволоженні та охолодженні твердих горючих матеріалів.

Подача води до місця пожежі здійснюється пожежними рукавами. Відкидний рукав від пожежного крана або насоса закінчується металевим соплом, обладнаним розбризкувачем. Розбризкувач дозволяє отримувати компактний або розсіяний струмінь води.

Об'ємне розрідження горючої пило-, газо- та пароповітряної системи флегматизуючими речовинами. Зрошення поверхонь горючих матеріалів флегматизуючими речовинами

Струменем води гасять тверді горючі речовини; дощем і водяним пилом – тверді, волокнисті сипучі речовини, а також спирти, трансформаторне і солярове мастила.

**Водяна пара** застосовується для гасіння пожеж у приміщеннях об'ємом до 500 м<sup>3</sup> і невеликих загорянь на відкритих установках.

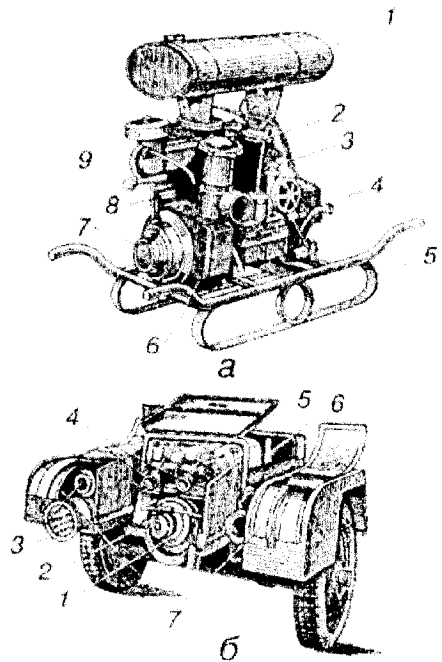
Вогнегасна концентрація пари у повітрі становить 35%. Водою не можна гасити легкозаймисті рідини (бензин, гас), оскільки, маючи велику питому вагу, вода накопичується внизу цих речовин і збільшує площу горючої поверхні. Не можна гасити водою такі речовини, як карбіди та селітру, які виділяють при контакті з водою горючі речовини, а також металевий калій, натрій, магній та його сплави, електрообладнання, що знаходиться під напругою, цінні папери та пошту.

**Водні розчини солей** застосовуються для гасіння речовин, які погано змочуються водою (бавовна, деревина, торф тощо). У воду додають поверхнево-активні речовини: піноутворювач ПО-1, сульфаноли НП-16, сульфонати, змочувач ДП тощо.

Промислові приміщення мають зовнішнє і внутрішнє водопостачання, запроектоване згідно з вимогами СНиП 2.04.02-84 та СНиП 2.04.01-85. Необхідний тиск води створюється стаціонарними пожежними насосами, котрі забезпечують подавання компактних струменів на висоту не менше 10 м або рухомими пожежними автонасосами і мотопомпами, що забирають воду із гідрантів (рис. 8.26).

Гідранти розташовуються на території підприємств на віддалі не більше 100 м по периметру будівель вздовж доріг і не ближче 5 м від стін.

Внутрішній протипожежний водогін обладнується пожежними кранами, які встановлюються на висоті 1,35 м від підлоги всередині приміщень біля виходів, у коридорах, на сходах. Кожний пожежний кран споряджається прогумованим рукавом та пожежним стволом. Довжина рукава — 10 або 20 м. Продуктивність кожного крана повинна бути не меншою, ніж 2,5 л/с. Витрати води на зовнішнє пожежогасіння беруться в залежності від ступеня вогнетривкості буді-



**Рис. 8.26.** Мотопомпи, а — переносна мотопомпа МП-800: 1 — бензобак; 2 — маховик для відкриття викидного патрубку насоса; 3 — карбюратор; 4 — педаль для запуску двигуна; 5 — основа; 6 — насос; 7 — всмоктувальний патрубок; 8 — викидний патрубок; 9 — ручка ввімкнення насоса; б — причіпна мотопомпа МП-1200: 1 — насос ПН-1200; 2 — всмоктувальний патрубок; 3 — всмоктувальні рукави; 4 — викидні патрубки; 5 — щиток приладів та керування; 6 — двигун; 7 — викидні рукави.

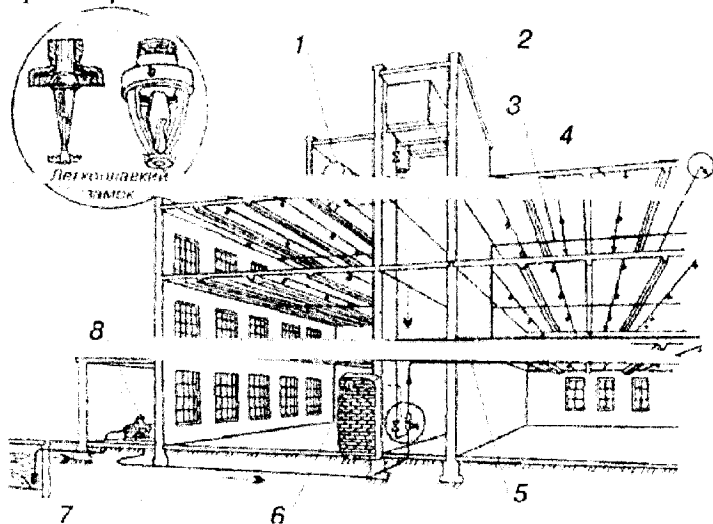
вель, їх об'єму, категорії пожежо- і вибухонебезпеки виробництва у межах від 10 до 40 л/с.

В будівлях і спорудах з пожежонебезпечним виробництвом встановлюються автоматично діючі спринклерні або дренчерні системи для гасіння пожеж.

**Спринклерні установки** можуть бути водяні, повітряні і змішані. Це система труб, прокладених по стелі (рис. 8.27). Вода в труби потрапляє із водогінної мережі.

Спринклерні головки закриті легкоплавкими замками, що розраховані на спрацювання при температурі 72, 93, 141 та 182°C. Площа змочування одним спринклером становить від 9 до 12 м<sup>2</sup>, а інтенсивність подачі води – 0,1 л/с м<sup>2</sup>. Важлива частина установки – контрольно-сигнальний клапан, котрий пропускає воду в спринклерну мережу, при цьому одночасно подає звуковий сигнал, контролює тиск води до і після клапана.

### Спринклерна головка

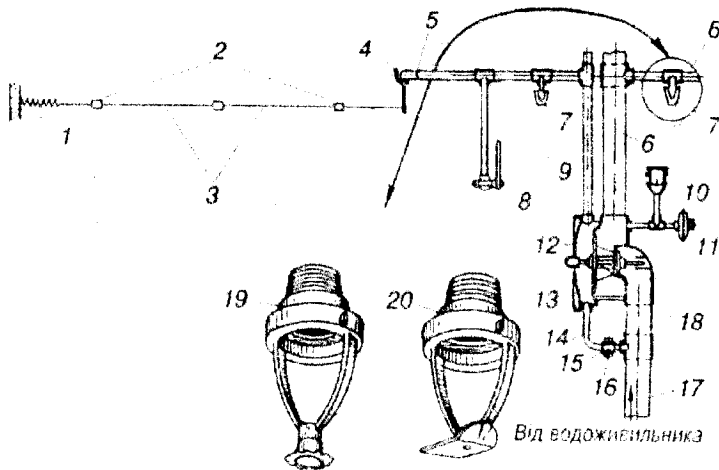


**Рис. 8.27.** Схема спринклерної водяної установки:

1 – автоматичний водоживильник (пневматичний бак); 2 – водонапірний бак; 3 – другорядна магістраль; 4 – розподільний ряд; 5 – головна живильна магістраль; 6 – сигнальна турбіна; 7 – резервуар; 8 – основний водоживильник (насос)

Повітряна система спринклерної установки застосовується в неопалюваних приміщеннях. Трубопроводи в таких системах заповнені не водою, а стисненим повітрям. Вода в них лише досягає клапана, а у випадку зривання головки спочатку виходить повітря, а потім вода. Змішані системи влітку заповнюються водою, а взимку – повітрям.

**Дренчерні установки** обладнуються розбризкувальними головками, які постійно відкриті (рис. 8.28). Вода подається в дренчерну систему вручну або автоматично при спрацюванні пожежних датчиків, котрі відкривають клапан групової дії.

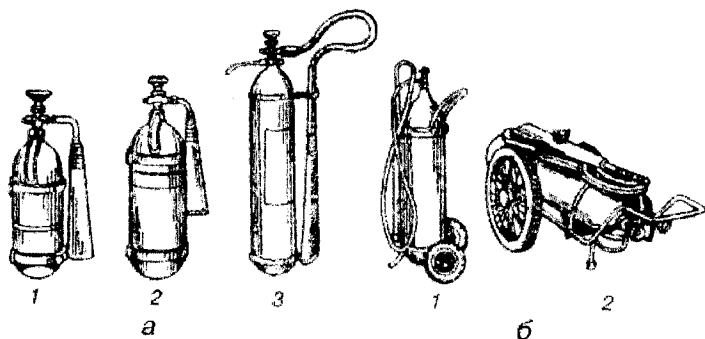


**Рис. 8.28.** Дренчерна установка групової дії:

- 1 – натяжна пружина; 2 – легкоплавкі замки; 3 – трос з легкоплавким замком; 4 – збуджувальний кран; 5 – збуджувальний трубопровід; 6 – дренчерна мережа; 7 – дренчерні головки; 8 – кран ручного ввімкнення; 9 – пускова мережа; 10 – електролінії; 11 – автомат пуску та ввімкнення електродвигунів; 12 – камера групової дії; 13 – надклапанна камера; 14 – з'єднувальна труба; 15 – діафрагма з малим отвором; 16 – гайка з діафрагмою; 17 – труба від водоживильника; 18 – диференціальний двотарілчастий клапан; 19, 20 – дренчерні головки розеткового та лопаткового типів

**Вогнегасники вуглекислотні.** Ручні вуглекислотні вогнегасники призначені для гасіння невеликих пожеж, усіх видів загоряння (рис. 8.29).

Вони приводяться в дію вручну. Через вентиль стиснена рідка вуглекислота прямує у патрубок, де вона розширюється і за рахунок цього її температура знижується до  $-70^{\circ}\text{C}$ . При переході рідкої вуглекислоти в газ її об'єм збільшується в 500 разів. Утворюється снігоподібна вуглекислота, котра при випаровуванні охолоджує горючу речовину та ізолює її від кисню повітря. Корисна довжина струменя вогнегасника приблизно 4 м, час дії — 30 — 60 с.



**Рис. 8.29.** Вуглекислотні вогнегасники.  
а — ручні: 1 — ОУ-2; 2 — ОУ-5; 3 — ОУ-8;  
б — пересувні; 1 — УП-1М; 2 — УП-2М

Вогнегасник слід тримати за ручку для уникнення обмороження рук; зберігати подалі від тепла для запобігання саморозряджання. Вуглекислотою можна гасити електрообладнання, що знаходиться під напругою, а також горючі рідини і тверді речовини. Не можна гасити спирт і ацетон, котрі розчиняють вуглекислоту, а також терміт, фотоплівку, целулоїд, котрі горять без доступу повітря.

**Вогнегасники пінні.** Ручні хімічні пінні вогнегасники (рис. 8.30) використовуються для гасіння твердих речовин, що горять, та горючих легкозаймистих рідин з відкритою поверхнею, що горить. Слід мати на увазі, що піна електропровідна — нею не можна гасити електрообладнання, що знаходиться під напругою, вона псує цінне обладнання, пошту та папери. Нею не можна також гасити калій,

**Рис. 8.30.** Ручні пінні вогнегасники:

*а* – вогнегасник хімічний пінний ОХП-10:

1 – корпус; 2 – стакан; 3 – ручка;

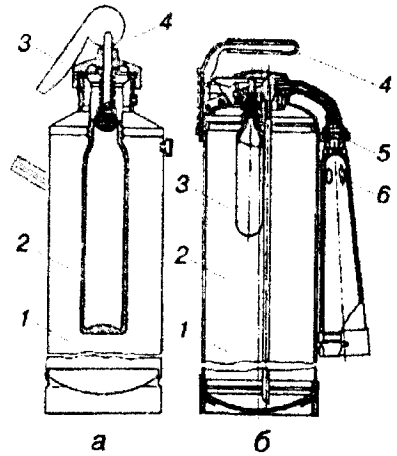
4 – шток пробки;

*б* – вогнегасник повітряно-пінний

ОВП-10: 1 – корпус; 2 – сифонна трубка;

3 – балон; 4 – ручка;

5 – розпилювач; 6 – дифузор з сіткою



натрій, магній та його сплави, оскільки внаслідок їх взаємодії з водою, наявною в піні, виділяється водень, котрий посилює горіння.

У промислових приміщеннях підприємств зв'язку засоби пожежогасіння розташовують згідно з вимогами «Правил пожежної безпеки в Україні». В коридорах, проходах, проїздах або інших місцях, крім вогнегасників, розташовують пожежні пункти з набором первинних засобів пожежогасіння.

## Пожежна сигналізація

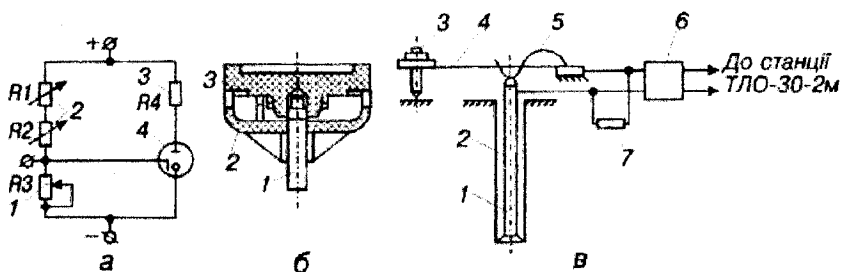
Надійним і швидким засобом повідомлення про пожежу є електрична пожежна сигналізація автоматичної або ручної дії. Ручні сповісники встановлюються поза межами приміщень на відстані 150 м, всередині приміщень – на відстані 50 м один від одного.

В плавких автоматичних сповісниках пружини спаяні легкоплавким сплавом; при підвищенні температури сплав розплавляється, пружини розходяться і замикають сигнальне коло. До аналогічного результату призводить викривлення пластинок біметалевого сповісника при підвищенні температури. Біметалевий сповісник забезпечує плавне регулювання пристрою спрацювання, який відновлюється після припинення пожежі.

В термісторному сповіснику при підвищенні температури знижується опір напівпровідникового шару, через який замикається коло електромагніта, що вмикає пожежну сигналізацію.



Фотоелектричні сповісники (фотореле) спрацьовують внаслідок затемнення димом світлового променя, спрямованого на випромінювач. Дія диму використовується і у швидкореагуючому іонізаційному сповіснику "КИ-1". Дим проникає в камеру з штучно іонізованим повітрям та збільшує опір струму іонізації; потенціал сітки лампи зростає, лампа відкривається і вмикає реле пожежної сигналізації (рис. 8.31, 8.32).



**Рис. 8.31.** Схеми сповісників, котрі реагують на тепло:

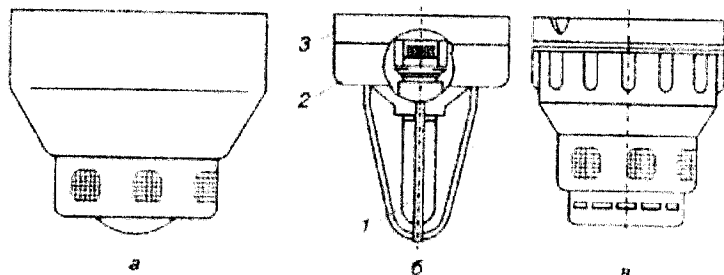
а – сповісник ПТИМ-1: 1 – опір СП-0,4; 2 – термоопір КМТ-1;  
3 – опір МЛТ-0,5; 4 – тиратрон;

б – сповісник ПТИМ-2: 1 – термоопір КМП-10; 2 – кришка; 3 – основа;

в – сповісник ТРВ-1: 1 – інваровий стрижень; 2 – латунна пробка;

3 – упорний гвинт; 4 – рухома контактна пластина; 5 – пружина;

6 – релейна приставка РКІ-2М; 7 – контрольний опір 3 кОм



**Рис. 8.32.** Димовий ДІ-1(а), світловий СІ-1(б) та комбінований КІ-1(в) сповісники. 1 – лічильник фотонів СФУ-2; 2 – кришка; 3 – основа

## Тема 9

# ПРАВОВЕ І НОРМАТИВНЕ РЕГУЛЮВАННЯ ОХОРОНИ ПРАЦІ

„Загальна декларація прав людини”, прийнята ООН (1997), проголосила право кожного на справедливі та сприятливі умови праці, складовою частиною якого є такі умови, які відповідають вимогам безпеки та гігієни.

Право на безпечні умови праці визнано в Україні одним з конституційних прав людини і громадянина. Україна однією з перших держав на пострадянському просторі прийняла спеціальний закон “Про охорону праці” (14 жовтня 1992 р.). Цей закон (зі змінами і доповненнями, внесеними Законом України від 21 листопада 2002 р. М229-IV) комплексно регулює питання охорони праці. Разом з Кодексом законів України про працю, Законом України “Про загальнообов’язкове державне соціальне страхування від нещасного випадку на виробництві та професійного захворювання, які спричинила втрату працездатності” та прийнятих відповідно до них нормативно-правових актів він складає основу українського законодавства про охорону праці.

Якщо міжнародним договором, згода на обов’язковість якого надана Верховною Радою України, встановлено інші норми, крім тих, що передбачені законодавством України про охорону праці, застосовуються норми міжнародного договору.

## 9.1. Основні положення Закону України “Про охорону праці”

Закон України “Про охорону праці” визначає основні положення:

- ↳ *щодо реалізації конституційного права громадян про охорону їх життя і здоров'я в процесі трудової діяльності;*
- ↳ *регулює за участю відповідних державних органів відносини між роботодавцем або уповноваженим ним органом і працівником з питань безпеки, гігієни праці та виробничого середовища;*
- ↳ *встановлює єдиний порядок організації охорони праці в Україні.*

Нова редакція Закону України “Про охорону праці” містить преамбулу і дев'ять розділів:

Розділ I. “Загальні положення” (ст. 1—4).

Розділ II. “Гарантії прав на охорону праці” (ст. 5—12).

Розділ III. “Організація охорони праці” (ст. 13—24).

Розділ IV. “Стимулювання охорони праці” (ст. 25—26).

Розділ V. “Нормативно-правові акти з охорони праці” (ст. 27—30).

Розділ VI. “Державне управління охороною праці” (ст. 31—37).

Розділ VII. “Державний нагляд і громадський контроль за охороною праці” (ст. 38 — 42).

Розділ VIII. “Відповідальність за порушення законодавства про охорону праці” (ст. 43 — 44).

Розділ IX. “Прикінцеві положення”, де вказуються строки набрання чинності закону і необхідність приведення законодавчих актів та інших нормативно-правових актів у відповідність з цим законом.

Закон України “Про охорону праці” визначає основні положення щодо реалізації конституційного права працівників на належні безпечні умови праці, на охорону їх життя і здоров'я в процесі трудової діяльності, регулює за участю відповідних органів державної влади відносини між роботодавцем і працівником з питань безпеки, гігієни праці та виробничого середовища і встановлює єдиний порядок організації охорони праці в Україні.

Найважливіші надбання Закону України "Про охорону праці"

- встановлення норм прямої дії щодо порядку організації охорони праці безпосередньо на підприємстві, в установі, організації будь-якої форми власності, чітке визначення функцій, обов'язків, прав, відповідальності роботодавця та працівників, забезпечено визначення законом основоположних складових частин системи управління охороною праці на виробничому рівні;
- зміцнення позиції та підтвердження вагомого статусу служб охорони праці щодо прав і повноважень працівників цих служб, їх підпорядкування безпосередньо керівникові та прирівнення до основних виробничо-технічних служб підприємства, необхідність створення служб охорони праці як на підприємствах, так і в усіх органах управління, включаючи місцеві державні адміністрації;
- визначення вагомого місця та ролі колективного (трудового) договору підприємства у вирішенні завдань охорони праці, забезпечення прав і соціальних гарантій працівників;
- встановлення порядку створення в Україні власної нормативної бази з питань безпеки, гігієни праці та виробничого середовища згідно з вимогами сьогодення, із врахуванням ринкових перетворень та необхідності забезпечення єдиних державних нормативів з охорони праці на рівні, не нижчому від міжнародних стандартів;
- визначення курсу на забезпечення безперервного якісного навчання населення з питань безпечної життєдіяльності та охорони праці, впровадження у всіх навчальних закладах системи освіти відповідної дисципліни;
- започаткування підготовки спеціалістів з охорони праці у технічних вищих закладах освіти країни;
- поширення принципів демократизму і гласності на сферу охорони праці. Закріплення за відповідальними посадовими особами всіх рівнів та роботодавцями обов'язків щодо надання працівникам, населенню країни або відповідного регіону вичерпної інформації про стан умов і безпеки праці, причини аварій, нещасних випадків, профзахворювань та про взяті профілактичні заходи;
- забезпечення активної участі професійних спілок та інших громадських формувань у роботі щодо поліпшення охорони праці, створення можливостей для застосування ряду нових громадських інститутів: комісій з питань охорони праці підприємства, уповноважених трудового колективу з цих питань тощо.

Дія Закону України "Про охорону праці" поширюється на всіх юридичних та фізичних осіб, які відповідно до законодавства використовують найману працю та найманих працівників.

## **9.2. Принципи державної політики в галузі охорони праці**

*Державна політика в галузі охорони праці визначається відповідно до Конституції України Верховною Радою України. Вона спрямована на створення належних безпечних і здорових умов праці, запобігання нещасним випадкам та професійним захворюванням.*

### **Основні принципи державної політики в галузі охорони праці:**

- ↪ пріоритет життя і здоров'я працівників, повна відповідальність роботодавця за створення належних, безпечних і здорових умов праці;*
- ↪ підвищення рівня промислової безпеки шляхом забезпечення суцільного технічного контролю за станом виробництв, технологій та продукції, а також сприяння підприємствам у створенні безпечних та нешкідливих умов праці;*
- ↪ комплексне розв'язання завдань охорони праці на основі загальнодержавної, галузевих, регіональних програм з цього питання та з урахуванням інших напрямів економічної і соціальної політики, досягнень в галузі науки і техніки та охорони довкілля;*
- ↪ соціальний захист працівників, повне відшкодування шкоди особам, які потерпіли від нещасних випадків на виробництві та професійних захворювань;*
- ↪ встановлення єдиних вимог з охорони праці для всіх підприємств та суб'єктів підприємницької діяльності незалежно від форм власності та видів діяльності;*
- ↪ адаптація трудових процесів до можливостей працівника з урахуванням його здоров'я та психологічного стану;*
- ↪ використання економічних методів управління охороною праці, участь держави у фінансуванні заходів щодо охорони праці,*

залучення добровільних внесків та інших надходжень на ці цілі, отримання яких не суперечить законодавству:

- ↳ інформування населення, проведення навчання, професійної підготовки і підвищення кваліфікації працівників з питань охорони праці;
- ↳ забезпечення координації діяльності органів державної влади, установ, організацій, об'єднань громадян, що розв'язують проблеми охорони здоров'я, гігієни та безпеки праці, а також співробітництва — проведення консультацій між роботодавцями та працівниками (їх представниками), між усіма соціальними групами під час прийняття рішень з охорони праці на місцевому та державному рівнях;
- ↳ використання світового досвіду організації роботи щодо поліпшення умов — підвищення безпеки праці на основі міжнародного співробітництва.

В реалізації державної політики щодо охорони праці значну роль має відіграти “*Національна програма поліпшення стану безпеки гігієни праці та виробничого середовища на 2001-2005 рр.*”. На основі цієї програми, затвердженої Кабінетом Міністрів України, розроблені галузеві та регіональні програми поліпшення стану охорони праці.

З метою підвищення ефективності державного нагляду за охороною праці Указом Президента України від 18 вересня 2002 р. №834 на базі Державного департаменту з нагляду за охороною праці утворено Держкомітет України з нагляду за охороною праці як центральний орган виконавчої влади.

### **9.3. Законодавство про гарантії прав працівників на охорону праці**

Законодавство України чітко розмежовує аспекти прав на охорону праці:

- ❖ *права на охорону праці під час укладання трудового договору;*
- ❖ *права працівників на охорону праці під час роботи.*

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

Особливою формою трудового договору є контракт. Трудовий договір може бути: 1) *строковим*; 2) *безстроковим*; 3) *таким, що укладається на час виконання певної роботи*.

Під час укладання трудового договору роботодавець повинен проінформувати працівника під розписку про умови праці та про наявність на його робочому місці небезпечних і шкідливих виробничих факторів, які ще не усунуто, можливі наслідки їх впливу на здоров'я та про права працівника на пільги і компенсації за роботу в таких умовах відповідно до законодавства і колективного договору.

Працівнику не може пропонуватися робота, яка за медичним висновком протипоказана йому за станом здоров'я. До виконання робіт підвищеної небезпеки та тих, що потребують професійного добору, допускаються особи за наявності висновку психофізіологічної експертизи. Усі працівники згідно з законом підлягають загальнообов'язковому державному соціальному страхуванню від нещасного випадку на виробництві та професійного захворювання, які спричинили втрату працездатності.

**УВАГА!** Умови трудового договору не можуть містити положень, що суперечать законам та іншим нормативно-правовим актам з охорони праці.

Права працівників на охорону праці під час роботи визначаються в ст. 6 Закону України “Про охорону праці”.

Умови праці на робочому місці, безпека технологічних процесів, машин, механізмів, устаткування та інших засобів виробництва, стан засобів колективного та індивідуального захисту, що використовуються працівником, а також санітарно-побутові умови повинні відповідати вимогам законодавства.

Працівник має право відмовитися від дорученої роботи, якщо створилася виробнича ситуація, небезпечна для його життя чи здоров'я або для людей, які його оточують, або для виробничого середовища довкілля. Він зобов'язаний негайно повідомити про це безпосереднього керівника або роботодавця. Факт наявності такої ситуації за необхідності підтверджується спеціалістами з охорони праці підприємства за участю представника профспілки, членом якої він є (якщо професійна спілка на підприємстві не створювалася), а також страхового експерта з охорони праці.

Важливим документом у системі нормативного регулювання взаємовідносин між роботодавцем і працівником з першочергових соціальних питань, у тому числі з питань охорони праці, є колективний договір (угода).

Закон України “Про колективні договори і угоди” визначив правові засади розробки, укладення та виконання колективних договорів і угод з метою сприяння регулюванню соціально-економічних інтересів працівників і роботодавців.

На рівні колективних підприємств, установ та організацій колективний договір, угода укладається профспілковим комітетом від імені трудового колективу з роботодавцем (власником даного підприємства тощо).

У колективному договорі встановлюються взаємні зобов'язання щодо:

- ⇒ змін в організації виробництва і праці;
- ⇒ забезпечення продуктивної зайнятості;
- ⇒ коригування і оплати праці;
- ⇒ встановлення гарантій, компенсацій, пільг;
- ⇒ режиму роботи, тривалості робочого часу і відпочинку;
- ⇒ умов охорони праці;
- ⇒ зміцнення виробничої і трудової дисципліни тощо.

Проект договору (угоди) повинен обговорюватись на зборах (конференції) трудового колективу і затверджуватись зборами (конференцією). Договір укладається в письмовій формі терміном



на 1 рік і поширюється на всіх працівників установи незалежно від того, чи є вони членами профспілки.

Законами України передбачено внесення комплексних заходів щодо організації безпечних і нешкідливих умов праці в колективні договори та визначення обов'язків сторін з цих заходів.

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

Законом України "Про охорону праці" рекомендовано включати до розділу "Охорона праці" договору заходи із поліпшення умов праці інвалідів, жінок, підлітків, надання їм пільг за виконання вимог щодо охорони праці.

Згідно із Законом України "Про внесення змін і доповнень до Кодексу України про адміністративні правопорушення і Кримінального кодексу України" адміністративним правопорушенням вважається ухилення від участі в переговорах щодо укладання, зміни або заповнення колективного договору, угоди; порушення строків переговорів або ухилення від переговорів роботодавців, уповноважених трудових колективів, або незабезпечення роботи комісій із представників сторін з укладання, зміни або доповнень колективного договору, і передбачає накладення на порушника штрафу в розмірі десяти мінімальних заробітних плат.

**УВАГА!** *Порушення чи невиконання колективного договору особами роботодавців, уповноваженим трудового колективу, представниками трудових колективів передбачає накладання штрафу у розмірі до ста мінімальних заробітних плат.*

Ненадання особами, які представляють роботодавців або інші уповноважені трудовим колективом органи, представникам трудових колективів інформації, необхідної для ведення колективних переговорів і здійснення контролю за виконанням колективних договорів, угод передбачає накладення штрафу у розмірі п'яти мінімальних заробітних плат.

Відповідно до Закону України "Про охорону праці" (ст.7 нової редакції), працівники, зайняті на роботах з важкими та шкідливи-

ми умовами праці, безоплатно забезпечуються → лікувально-профілактичним харчуванням, → молоком або рівноцінними харчовими продуктами, → газованою солоною водою, → мають право на оплачувані перерви санітарно-оздоровчого призначення, → скорочення тривалості робочого часу, → додаткову оплачувану відпустку, → пільгову пенсію, → оплату праці у підвищеному розмірі ті інші пільги і компенсації, що надаються в порядку, визначеному законодавством. У разі роз'їзного характеру роботи працівникові виплачується грошова компенсація на придбання лікувально-профілактичного харчування, молока або рівноцінних йому харчових продуктів на умовах, передбачених колективним договором.

На роботах зі шкідливими небезпечними умовами праці, а також роботах, пов'язаних зі забрудненням або несприятливими метеорологічними умовами, працівникам видаються безоплатно за встановленими нормами спеціальний одяг, спеціальне взуття та інші засоби індивідуального захисту, а також мийні та знешкоджувальні засоби. Працівники, які залучаються до разових робіт, пов'язаних з ліквідацією наслідків аварій, стихійного лиха тощо, що не передбачені трудовим договором, повинні бути забезпечені зазначеними засобами.

Гарантії прав на охорону праці, проголошених Законом України “Про охорону праці”, передбачають відшкодування шкоди у разі ушкодження здоров'я працівників або у разі їх смерті.

Відшкодування шкоди, заподіяної працівникові внаслідок ушкодження його здоров'я або у разі смерті працівника, здійснюється Фондом соціального страхування від нещасних випадків відповідно до Закону України “Про загальнообов'язкове державне соціальне страхування від нещасного випадку на виробництві та професійного захворювання, які спричинили втрату працездатності”. Роботодавець може за рахунок власних коштів здійснювати потерпілим та членам їх сімей додаткові виплати відповідно до колективного чи трудового договору. За працівниками, які втратили працездатність у зв'язку з нещасним випадком на виробництві або професійним захворюванням, зберігаються місце роботи (посада) та середня заробітна плата на весь період до відновлення працездатності або до встановлення стійкої втрати професійної працездатності. У разі неможливості виконання потерпілим попередньої роботи прово-

дяться його навчання і перекваліфікація, а також працевлаштування відповідно до медичних рекомендацій.

Час перебування на інвалідності у зв'язку з нещасним випадком на виробництві або професійним захворюванням зараховується до стажу роботи для призначення пенсії за віком, а також до стажу роботи зі шкідливими умовами, який дає право на призначення пенсії на пільгових умовах і в пільгових розмірах.

## 9.4. Охорона праці жінок, неповнолітніх та осіб зі зниженою працездатністю

**Охорона праці жінок.** Враховуючи фізіологічні особливості жіночого організму, з метою охорони материнства і дитинства, чинне законодавство України передбачає для жінок певні пільги, переваги і додаткові гарантії. Так, законодавством заборонено:

- ⊗ застосування праці жінок на важких роботах і на роботах зі шкідливими або небезпечними умовами праці, на підземних роботах, крім деяких підземних робіт (нефізичних робіт або робіт, пов'язаних з санітарним та побутовим обслуговуванням);
- ⊗ залучення жінок до підіймання і переміщення речей, маса яких перевищує встановлені для них граничні норми, відповідно до переліку важких робіт і робіт зі шкідливими і небезпечними умовами праці, граничних норм підіймання і переміщення важких речей, що затверджуються спеціально уповноваженим центральним органом виконавчої влади у галузі охорони здоров'я.

Залучення жінок до робіт у нічний час не допускається, за винятком тих галузей народного господарства, де це викликано необхідністю і дозволяється як тимчасовий захід (ст. 175 КЗпП).

У законодавстві про охорону праці приділена значна увага наданню пільг вагітним жінкам і жінкам, які мають дітей віком до трьох років. Таких жінок заборонено залучати до роботи у нічний час, до надурочних робіт і робіт у вихідні дні, а також направляти у відрядження (ст. 176 КЗпП). Крім цього, жінки, що мають дітей віком від трьох до чотирнадцяти років або дітей-інвалідів, не мо-

жуть залучатися до надурочних робіт або направлятися у відрядження без їх згоди (ст. 177 КЗпП). Вагітним жінкам, відповідно до медичного висновку, знижують норми виробітку, норми обслуговування, або вони переводяться на іншу роботу, яка є легшою і виключає вплив несприятливих виробничих факторів, зі збереженням середнього заробітку за попередньою роботою (ст. 178 КЗпП).

**Граничні норми підіймання і переміщення важких речей жінками**

підіймання і переміщення вантажів за чергування з іншою роботою (до 2 разів на годину) – 10 кг;

підіймання і переміщення вантажів постійно протягом робочої зміни – 7 кг;

сумарна вага вантажу, який переміщується протягом кожної години робочої зміни, не повинна перевищувати;  
\* з робочої поверхні – 350 кг; \* з підлоги – 175 кг.

Відповідно до Закону України “Про відпустки” (ст. 17) на підставі медичного висновку жінкам надається оплачувана відпустка у зв’язку з вагітністю та пологами тривалістю 126 календарних днів (70 днів до і 56 днів після пологів). Після закінчення відпустки у зв’язку з вагітністю та пологами за бажанням жінки їй надається відпустка для догляду за дитиною до досягнення нею трирічного віку та додаткова неоплачувана відпустка з догляду за дитиною до досягнення нею віку шести років. Час цих відпусток зараховується як в загальний, так і в безперервний стаж роботи і в стаж за спеціальністю (ст. 181 КЗпП).

Відповідно до ст. 19 Закону України “Про відпустки” жінці, яка працює і має двох і більше дітей віком до 15 років або дитину-інваліда, за її бажанням щорічно надається додаткова оплачувана відпустка тривалістю 7 календарних днів без урахування святкових і неробочих днів (ст. 73 КЗпП).

Заборонено відмовляти жінкам у прийнятті на роботу і знижувати їм заробітну плату з мотивів, пов'язаних з вагітністю або наявністю дітей віком до трьох років. Звільняти жінок, які мають дітей віком до трьох (шести) років, з ініціативи роботодавця або уповноваженого ним органу не допускається, крім випадків повної ліквідації підприємства, установи, організації, але з обов'язковим працевлаштуванням (ст. 184 КЗпП).

**Охорона праці неповнолітніх.** Держава враховує певні фізичні, фізіологічні та інші особливості неповнолітніх і виявляє турботу про здоров'я молодого покоління. Законодавчо це закріплено, зокрема, в ст. 43 Конституції України. Законом України "Про охорону праці" (ст. 11) заборонено застосування праці неповнолітніх, тобто осіб віком до вісімнадцяти років, на важких роботах і на роботах із шкідливими або небезпечними умовами праці, а також на підземних роботах. Міністерством охорони здоров'я України видано наказ від 31.03.1994 р. № 46, яким затверджено *Перелік важких робіт та робіт зі шкідливими і небезпечними умовами праці, на яких заборонено застосування праці неповнолітніх*. Заборонено також залучати неповнолітніх до підймання і переміщення речей, маса яких перевищує встановлені для них граничні норми. Граничні норми підймання і переміщення важких речей неповнолітніми затверджені наказом МОЗ України від 22.03.1996 р. № 59 (табл. 9.1).

Таблиця 9.1

**Граничні норми підймання та переміщення важких речей неповнолітніми \***

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

\* При мітка:

1. Короткочасна робота -- це 1 - 2 підняття та переміщення вантажу. Тривала робота -- це більше ніж 2 підняття та переміщення протягом однієї години робочого часу, встановленого для відповідної категорії підлітків.

2. Календарний вік визначається числом повних років, що відраховуються від дати народження

3. У вагу вантажу включається вага тари і упаковки.

4. Докладне м'язове зусилля при утриманні або переміщенні вантажу з використанням засобів малої механізації не повинно перевищувати граничну норму ваги вантажу, його тривалість – не більше 3 хв, подальший відпочинок – не менше 2 хв.

Таблиця 9.2

### Граничні норми сумарної ваги вантажу для підлітків у розрахунку на 1 годину робочого часу\*\*

Календарний вік (років)	Сумарна вага вантажів (кг), що підіймаються (переміщуються) при виконанні роботи			
	з рівня робочої поверхні		З підлоги	
	юнаки	дівчата	юнаки	дівчата
14	10	5	7	3,5
15	48	12	24	6
16	160	40	80	20
17	272	72	130	32

\*\*Примітка:

1. Сумарна вага вантажу дорівнює добутку ваги вантажу на кількість його підйомів (переміщень).

2. Рівнем робочої поверхні вважається робочий рівень стола, верстата, конвеєра та ін.

3. Висота підіймання не повинна перевищувати 1 метра.

4. Відстань переміщення вантажу вручну не повинна перевищувати 5 метрів.

Не допускається прийняття на роботу осіб, які не мають 16 років. Втім, як виняток, можуть прийматися на роботу особи, які досягнули віку 15 років за згодою одного з батьків або особи, що його замінює. Для підготовки молоді до продуктивної праці допускається прийняття на роботу учнів загальноосвітніх шкіл, професійно-технічних і середніх спеціальних навчальних закладів для виконання легкої роботи, яка не завдає шкоди здоров'ю і не порушує процесу навчання, у вільний від навчання час по досягненні ними 14-річного віку за згодою одного з батьків або особи, що його замінює (ст. 188 КЗпП).

Заборонено залучати неповнолітніх до нічних, надурочних робіт та робіт у вихідні дні (ст. 192 КЗпП). Усі особи, які не досягнули 18

років, приймаються на роботу лише після попереднього медичного огляду і в подальшому, до досягнення віку 21 року, щороку підлягають обов'язковому медичному огляду (ст. 191 КЗпП).

Для неповнолітніх у віці від 16 до 17 років встановлено скорочений 36-годинний робочий тиждень, а для підлітків 14 – 15 років – 24-годинний. Заробітна плата працівникам, яким не виповнилось 18 років, за скороченої тривалості щоденної роботи виплачується в такому ж розмірі, як працівникам відповідних категорій за повної тривалості щоденної роботи (ст. 194 КЗпП).

Щорічні відпустки неповнолітнім надаються в літній час або, на їх бажання, в будь-яку іншу пору року (ст. 195 КЗпП). Тривалість такої відпустки – один календарний місяць.

За перший рік роботи щорічні відпустки повної тривалості надаються за заявою неповнолітнього працівника до настання шестимісячного терміну безперервної роботи на даному підприємстві, в установі, організації (ст. 195 КЗпП).

Звільнення неповнолітніх з ініціативи роботодавця або уповноваженого ним органу допускається, крім додержання загального порядку звільнення, тільки за згодою районної (міської) комісії в справах неповнолітніх (ст. 198 КЗпП).

Заробітна плата неповнолітніх працівників за скороченої тривалості щоденної роботи виплачується в такому ж розмірі, як працівникам відповідних категорій за повної тривалості щоденної роботи.

Праця неповнолітніх працівників, допущених до відрядних робіт, оплачується за відрядними розцінками, встановленими для дорослих працівників, з доплатою згідно з тарифною ставкою за час, на який тривалість їх щоденної роботи скорочується порівняно з тривалістю щоденної роботи дорослих працівників.

Оплата праці учнів загальноосвітніх шкіл, професійно-технічних, а також студентів вищих навчальних закладів I-II рівнів акредитації, які працюють у вільний від роботи час, здійснюється пропорційно відпрацьованому часу або залежно від виробітку. Підприємства можуть встановлювати учням доплати до заробітної плати (ст. 194 КЗпП).

Норми виробітку для неповнолітніх працівників встановлюються, виходячи з норм виробітку для дорослих працівників пропорційно скороченому робочому часу для осіб, що не досягнули віку 18 років.

Для молодих працівників, які поступають на підприємство, в організацію після закінчення загальноосвітніх шкіл, професійно-технічних навчальних закладів, курсів, а також для тих, що пройшли навчання безпосередньо на виробництві, в передбачених законодавством випадках і розмірах та на визначені ним строки можуть затверджуватись знижені норми виробітку (ст. 193 КЗпП).

Законодавством передбачені певні гарантії щодо працевлаштування молоді. Так, для всіх підприємств і організацій встановлюється броня для прийняття на роботу і професійне навчання на виробництві молоді, яка закінчила загальноосвітні школи, професійні навчально-виховні заклади, а також інших осіб, яким не виповнилось 18 років.

Відмова у прийнятті на роботу і професійне навчання на виробництві таким особам, направленим в рахунок броні, заборонена.

Працевдатній молоді – громадянам України віком від 15 до 28 років після закінчення або припинення навчання у загальноосвітніх, професійних навчально-виховних і вищих навчальних закладах, завершення професійної підготовки і перепідготовки, а також звільнення зі строкової військової або альтернативної (невійськової) служби надається перше робоче місце на строк не менше двох років.

***УВАГА! Молодим спеціалістам – випускникам державних навчальних закладів, потреба в яких раніше була заявлена роботодавцем, надається робота за фахом на період не менше трьох років.***

Для звільнення працівників, молодших 18 років, з ініціативи роботодавця необхідно, крім додержання загального порядку звільнення, одержати дозвіл районного (міського) відділу в справах неповнолітніх. При цьому звільнення з підстав, зазначених в пунктах 1, 2 і 6 ст. 40 КЗпП, здійснюється у виняткових випадках і не допускається без працевлаштування.

Нагадаємо, що п. 1 ст. 40 КЗпП передбачає розірвання трудового договору з ініціативи роботодавця у випадках змін в організації



виробництва і праці, в тому числі ліквідації, реорганізації, банкрутства або перепрофілювання підприємства, установи, організації, скорочення чисельності або штату працівників. У п. 2 цієї статті передбачено звільнення з причин виявленої невідповідності працівника посаді, яку він обіймає, або виконуваній роботі внаслідок недостатньої кваліфікації або стану здоров'я, які перешкоджають даній роботі. За п. 6 ст. 40 КЗпП звільняються працівники у випадку поновлення на роботі працівника, який раніше виконував цю роботу.

Законодавством (ст. 199 КЗпП) також передбачено, що трудовий договір з неповнолітнім, у тому числі і строковий, коли продовження його чинності загрожує здоров'ю неповнолітнього або порушує його законні інтереси, може бути розірваний на вимогу батьків, усиновителів і піклувальників неповнолітнього, а також державних органів та службових осіб, на яких покладено нагляд і контроль за дотриманням законодавства про працю.

Порядок трудового і професійного навчання неповнолітніх професіям, пов'язаним з важкими роботами і роботами зі шкідливими або небезпечними умовами праці, визначається положенням, яке затверджується спеціально уповноваженим центральним органом виконавчої влади з нагляду за охороною праці.

Вік, з якого допускається прийняття на роботу, тривалість робочого часу, відпусток та деякі інші умови праці неповнолітніх визначаються законом.

*Охорона праці осіб зі зниженою працездатністю.* Особами зі зниженою працездатністю є: інваліди, громадяни похилого віку та інші особи, які внаслідок травми чи захворювання під час виконання трудових обов'язків частково втратили працездатність і не можуть конкурувати на ринку праці з іншими працівниками.

- \* *Інвалідами* вважаються особи зі стійким розладом функцій організму, зумовленим захворюванням, наслідком травм, або особи з уродженими дефектами, що призводить до обмеження їх життєдіяльності, а отже, до потреби соціальної допомоги і захисту. Інвалідність, як ступінь втрати працездатності, визначається медико-соціальними експертними комісіями (МСЕК).

\* *Громадянами похилого віку* визнаються: чоловіки у віці 60 і жінки у віці 55 років і старші, а також особи, яким до досягнення пенсійного віку залишилось не більше півтора року. Норми чинного законодавства України не тільки закріплюють для цієї категорії громадян право на працю нарівні з іншими громадянами, а й забезпечують державну підтримку цих працівників шляхом встановлення для них додаткових гарантій.

З метою реалізації творчих і виробничих здібностей інвалідів та з урахуванням індивідуальних програм реабілітації їм забезпечується право працювати на підприємствах зі звичайними умовами праці, в цехах і на дільницях, де застосовується праця інваліда, а також займатися індивідуальною трудовою діяльністю, яка не заборонена законом.

За працюючими пенсіонерами зберігається право на пенсію.

Зайнятість інвалідів забезпечується через встановлення квот прийому на роботу інвалідів, створення спеціальних робочих місць для них. З цією метою Кабінетом Міністрів України прийнято спеціальну постанову *“Про організацію робочих місць та працевлаштування інвалідів”* від 3 травня 1995 року № 314, якою затверджене *Положення про робоче місце інваліда і про порядок працевлаштування інвалідів*.

Підбір робочого місця здійснюється органами Міністерства праці і соціальної політики України, місцевими радами, громадськими організаціями інвалідів на підприємствах, де сталася інвалідність. При цьому повинні враховуватись побажання інваліда, наявність у нього професійних навичок і знань.

Відмова в укладенні трудового договору або просуванні по службі, звільнення з ініціативи роботодавця, переведення інваліда на іншу роботу без його згоди з мотивів інвалідності не допускається, за винятком випадків, коли за висновком медико-соціальної експертизи стан його здоров'я перешкоджає виконанню професійних обов'язків, загрожує здоров'ю і безпеці праці інших осіб, або у разі, коли продовження трудової діяльності чи зміна її характеру та обсягу спричиняє погіршення здоров'я інваліда.

Інваліди війни мають право:

- ⊙ на першочергове працевлаштування за спеціальністю відповідно до підготовки та висновків медико-соціальної експертизи;
- ⊙ переважне право на залишення на роботі за скорочення чисельності або штату працівників у зв'язку зі змінами в організації виробництва і праці;
- ⊙ на працевлаштування у разі ліквідації підприємства;
- ⊙ інваліди війни мають право на щорічні відпустки півної тривалості до настання шестимісячного терміну безперервної роботи у перший рік роботи на даному підприємстві, на використання щорічної оплачуваної відпустки у зручний для них час, а також на одержання відпустки без збереження заробітної плати.

**УВАГА!** Законодавством заборонено залучати інвалідів без їх згоди до надурочних робіт і робіт у нічний час.

У випадках, передбачених законодавством, на роботодавця покладається обов'язок організувати навчання, перекваліфікацію і працевлаштування інвалідів згідно з медичними рекомендаціями, встановлювати на їх прохання неповний робочий день або неповний робочий тиждень (ст. 12 Закону України "Про охорону праці").

Підприємства, незалежно від форм власності і господарювання, які використовують працю інвалідів, зобов'язані створювати для них умови праці з урахуванням рекомендацій медико-соціальної експертної комісії та індивідуальних програм реабілітації і забезпечувати інші соціально-економічні гарантії, передбачені законодавством.

## **9.5. Державне соціальне страхування від нещасного випадку на виробництві та професійного захворювання**

Завданням державного страхування від нещасного випадку на виробництві є:

- ❖ проведення профілактичних заходів, спрямованих на усунення шкідливих і небезпечних виробничих факторів, запобігання нещасним випадкам на виробництві, професійним захворюванням та іншим випадкам загрози здоров'ю застрахованих, викликаних умовами праці;
- ❖ відновлення здоров'я та працездатності потерпілих на виробництві від нещасних випадків або професійних захворювань;
- ❖ відшкодування матеріальної та моральної шкоди застрахованим і членам їх сімей.

Законодавство про страхування від нещасного випадку складається з *Основ законодавства України про загальнообов'язкове державне страхування*, КЗпП, Закону України “Про охорону праці”, Закону України “Про загальнообов'язкове державне соціальне страхування від нещасного випадку на виробництві та професійного захворювання, які спричинили втрату працездатності”. Останній був введений в дію 1 квітня 2001 р. Згідно з цим законом всі підприємства повинні реєструватися в регіональних управліннях виконавчої дирекції *Фонду соціального страхування* (далі Фонд) і отримати страхове свідоцтво. На підставі Постанови Кабінету Міністрів України від 13 вересня 2000 р. № 1423 “Про затвердження Порядку визначення страхових тарифів для підприємств, установ та організацій на загальнообов'язкове державне соціальне страхування від нещасного випадку на виробництві та професійного захворювання” виконавча дирекція Фонду визначає клас професійного ризику та страховий тариф. Розмір страхових внесків залежить від встановленого для підприємства класу професійного ризику (всього передбачено 20 класів; див. табл. 9.3).

Найбільші страхові внески, з урахуванням змін, внесених Постановою Кабінету Міністрів України від 27 червня 2003 р. № 985, становлять 13,8% (найвищий клас), найменші – 0,8% (перший клас) від фактичних виплат на оплату праці найманих працівників за кожний відповідний місяць попереднього року, а з урахуванням пільг внески можуть становити лише 0,2%.

Таблиця 9.3.

**Клас професійного ризику (Кпр.р.) основних галузей економіки та видів робіт**

Галузі економіки та види робіт	Кпр.р.
Освіта, культура, мистецтво, редакції та видавництва, фінанси, кредит, управління	1
Інші види діяльності сфери матеріального виробництва	2
Зв'язок, проектні та проектно-розвідувальні роботи	3
Охорона здоров'я, фізична культура, лісохімічна промисловість	4
Трубопровідний транспорт загального користування, інформаційно-обчислювальне обслуговування	5
Наука і наукове обслуговування, житлово-комунальне господарство	6
Торгівля і громадське харчування	7
Електроенергетика, поліграфічна та целюлозно-паперова промисловості	8
Легка та медична промисловості, сільське господарство	9
Харчова, м'ясна та молочна промисловості	10
Лісове господарство, нафтовидобувна та нафтопереробна промисловості	11
Газова промисловість, автомобільне господарство	12
Хімічна та деревообробна промисловості, залізничний транспорт	13
Нафтохімічна промисловість, водний транспорт	14
Машинобудування і металопереробка, кольорова металургія	15
Будівництво (без урахування будівництва шахт)	16
Чорна металургія	17
Виробництво будівельних металовиробів	18
Будівництво шахт, підземний видобуток руд чорних металів	19
Видобуток вугілля підземним способом	20

Функції Фонду соціального страхування:

- ☉ повністю відшкодовує шкоду, заподіяну працівникові внаслідок ушкодження його здоров'я або в разі його смерті, випла-

чуючи йому або особам, які перебували на його утриманні: допомогу в зв'язку з тимчасовою непрацездатністю; одноразову допомогу в разі стійкої втрати професійної працездатності або смерті потерпілого; втрачений заробіток у разі тимчасової непрацездатності; пенсію з інвалідності; пенсію у зв'язку з втратою годувальника; грошову суму за моральну шкоду;

- ☞ організовує поховання померлого, оплачуючи пов'язані з цим витрати;
- ☞ організовує лікування потерпілих, їх перекваліфікацію, працевлаштування осіб з відновленою працездатністю;
- ☞ надає допомогу інвалідам у вирішенні соціально-побутових питань, організовує їх участь у громадському житті тощо.

Діяльність Фонду не обмежена лише реабілітаційними заходами щодо потерпілих на виробництві та виплатою їм відповідних компенсацій. Фонд здійснює також заходи, спрямовані на запобігання нещасним випадкам, усунення загрози здоров'ю працівників, у тому числі:

- ⇒ надає допомогу підприємствам і організаціям у створенні та реалізації ефективної системи управління охороною праці;
- ⇒ перевіряє стан профілактичної роботи та охорони праці на підприємствах;
- ⇒ бере участь: у розробленні та реалізації національної та галузевих програм поліпшення стану безпеки, умов праці та виробничого середовища; у здійсненні наукових досліджень у сфері охорони та медицини праці; у навчанні, підвищенні рівня знань працівників, які вирішують питання охорони праці; у розробленні законодавчих та інших нормативних актів про охорону праці; у розслідуванні групових нещасних випадків, нещасних випадків зі смертельними наслідками та з можливою інвалідністю, а також професійних захворювань;
- ☞ виконує інші профілактичні заходи.

Основними принципами страхування від нещасного випадку є:

- ☉ паритетність держави, представників застрахованих осіб та роботодавців в управлінні страхуванням від нещасного випадку;
- ☉ своєчасне та повне відшкодування шкоди страховиком;
- ☉ обов'язковість страхування від нещасного випадку осіб, які працюють на умовах трудового договору (контракту) та інших підставах, передбачених законодавством про працю, а також добровільність такого страхування для осіб, які забезпечують себе роботою самостійно, та громадян – суб'єктів підприємницької діяльності;
- ☉ надання державних гарантій реалізації застрахованими громадянами своїх прав;
- ☉ обов'язковість сплати страхувальником страхових внесків; формування та витрачання страхових коштів на солідарній основі; диференціювання страхового тарифу з урахуванням умов і стану безпеки праці, виробничого травматизму та професійної захворюваності на кожному підприємстві;
- ☉ економічна зацікавленість суб'єктів страхування в поліпшенні цільового використання коштів страхування від нещасного випадку.

Суб'єктами страхування від нещасного випадку є застраховані громадяни, а в окремих випадках – члени їх сімей та інші особи, страхувальники та страховик.

Застрахованою є фізична особа, на користь якої здійснюється страхування (далі – працівник).

Страхувальниками є роботодавці, а в окремих випадках – застраховані особи.

Страховик – Фонд соціального страхування від нещасних випадків на виробництві та професійних захворювань України.

Об'єктом страхування від нещасного випадку є життя застрахованого, його здоров'я та працездатність.

Обов'язковому страхуванню від нещасного випадку підлягають:

1) особи, які працюють на умовах трудового договору (контракту);

2) учні та студенти навчальних закладів, клінічні ординатори, аспіранти, докторанти, залучені до будь-яких робіт під час, перед або після занять; під час занять, коли вони набувають професійних навичок; у період проходження виробничої практики (стажування), виконання робіт на підприємствах;

3) особи, які утримуються у виправних, лікувально-трудовах, виховно-трудовах закладах та залучаються до трудової діяльності на виробництві цих установ або на інших підприємствах за спеціальними договорами.

**УВАГА!** Для страхування від нещасного випадку на виробництві не потрібно згоди або заяви працівника. Страхування здійснюється в безособовій формі.

Контроль за станом травматизму на підприємстві і професійними захворюваннями та за відрахуванням страхових внесків здійснюють страхові експерти Фонду соціального страхування. Великі страхові внески значно погіршують фінансове становище підприємства. Це змушує роботодавця постійно дбати про стан охорони праці, удосконалювати виробництво, щоб мати пільги і низький страховий ризик.

Права страхових експертів:

- безперешкодно і в будь-який час відвідувати підприємства з метою проведення перевірки або участі у роботі відповідних комісій;
- подавати роботодавцям пропозиції про усунення порушень вимог нормативно-правових актів з питань профілактики нещасних випадків на виробництві та професійних захворювань;
- вносити роботодавцям подання, а органам виконавчої влади та державного нагляду за охороною праці пропозиції щодо упродовження необхідних санкцій або притягнення до відповідальності посадових осіб, які допустили ці порушення, а також



*про заборону подальшої експлуатації робочих місць, діляниць і цехів, робота яких загрожує здоров'ю або життю працівників;*

- отримувати від посадових осіб і керівників підприємств-страхувальників, установ та організацій пояснення щодо виявлення недоліків і заходів з їх усунення у разі, коли їх рівень призводить до підвищення витрат Фонду на відшкодування шкоди потерпілим і соціальні послуги;*
- брати участь у роботі комісії з питань охорони праці підприємств та у перевірці знань з охорони праці працівників підприємств.*

Отже, із прийняттям Закону України “*Про загальнообов'язкове соціальне страхування від нещасного випадку на виробництві та професійного захворювання, які спричинили втрату працездатності*” створена система соціального страхування, яка надійно захищає працівників, що постраждали на виробництві, надає їм широкий спектр соціальних послуг, заохочує роботодавця займатися покращанням умов та безпеки праці.

## **9.6. Відповідальність за порушення законодавства про охорону праці**

*Дисциплінарна відповідальність* полягає у накладанні дисциплінарних стягнень, передбачених чинним законодавством. Відповідно до ст. 147 КЗпП встановлено такі дисциплінарні стягнення: догана, звільнення з роботи. Право накладати дисциплінарні стягнення на працівників має орган, який користується правом прийняття на роботу цього працівника. Дисциплінарне стягнення може бути накладене за ініціативою органів, що здійснюють державний і громадський контроль за охороною праці. За кожне порушення може бути застосоване лише одне дисциплінарне стягнення. Під час обрання дисциплінарного стягнення необхідно враховувати ступінь тяжкості вчиненого проступку і заподіяну ним шкоду, об-

ставини, за яких вчинено проступок, попередню роботу працівника.

*Адміністративна відповідальність* накладається на посадових осіб, винних в порушеннях законодавства про охорону праці у вигляді грошового штрафу.

Згідно зі ст. 43 Закону України “Про охорону праці” максимальний розмір штрафу не може перевищувати п’яти відсотків місячного фонду заробітної плати юридичної чи фізичної особи, яка відповідно до законодавства використовує найману працю.

Несплата юридичними чи фізичними особами, які відповідно до законодавства використовують найману працю, штрафу тягне за собою нарахування на суму штрафу пені у розмірі двох відсотків за кожний день прострочення. Застосування штрафних санкцій до посадових осіб і працівників за порушення законів та інших нормативно-правових актів з охорони праці здійснюється відповідно до Кодексу України про адміністративні правопорушення. Особи, на яких накладено штраф, вносять його в касу підприємства за місцем роботи. Рішення про стягнення штрафу може бути оскаржене в місячний строк у судовому порядку. Кошти від застосування штрафних санкцій до юридичних чи фізичних осіб, які відповідно до законодавства використовують найману працю, посадових осіб і працівників, визначених цією статтею, зараховуються до Державного бюджету України.

За порушення законів та інших нормативно-правових актів про охорону праці, створення перешкод у діяльності посадових осіб органів Держнаглядохоронпраці, а також представників профспілок, їх організацій та об’єднань винні особи притягуються до дисциплінарної, адміністративної, матеріальної, кримінальної відповідальності згідно з законом.

Право накладати адміністративні стягнення з причин, зазначених у ст. 43 Закону України “Про охорону праці”, мають службові особи Держнаглядохоронпраці. Адміністративній відповідальності підлягають особи, які досягли на момент вчинення адміністративного правопорушення шістнадцятирічного віку.

*Матеріальна відповідальність* включає відповідальність як працівника, так і власника (роботодавця). У ст. 130 КЗпП зазначаєть-

ся, що працівники несуть матеріальну відповідальність за шкоду, заподіяну підприємству (установі) через порушення покладених на них обов'язків, в тому числі і внаслідок порушення правил охорони праці. Матеріальна відповідальність встановлюється лише за пряму дійсну шкоду і за умови, коли така шкода заподіяна підприємству (установі) винними протиправними діями (бездіяльністю) працівника. Ця відповідальність, як правило, обмежується певною частиною заробітку працівника і не повинна перевищувати повного розміру заподіяної шкоди. Матеріальна відповідальність може бути накладена незалежно від притягнення працівника до дисциплінарної, адміністративної чи кримінальної відповідальності. Роботодавець або уповноважена ним особа (орган) несе, матеріальну відповідальність за заподіяну шкоду працівникові незалежно від наявності вини, якщо не доведе, що шкода заподіяна внаслідок непереборної сили або умислу потерпілого. Збитки у зв'язку з порушеннями законодавства про охорону праці можуть включати відшкодування потерпілому втраченого заробітку, одноразову допомогу, додаткові витрати на лікування, протезування, якщо потерпілий залишився живим, а також витрати на поховання в разі смерті потерпілого, одноразову допомогу на сім'ю та на утриманців.

*Кримінальна відповідальність* настає, якщо порушення вимог законодавства та інших нормативних актів, про охорону праці створило небезпеку для життя або здоров'я громадян. Суб'єктом кримінальної відповідальності з питань охорони праці може бути будь-яка службова особа підприємства, установи, організації незалежно від форм власності, а також громадянин – роботодавець чи уповноважена ним особа. Кримінальна відповідальність визначається у судовому порядку.

## **9.7. Громадський контроль за дотриманням законодавства про охорону праці**

Відповідно до Закону України "*Про охорону праці*" (ст. 41) громадський контроль за дотриманням законодавства про охорону праці здійснюють:

\* трудові колективи через обраних ними уповноважених;

\* професійні спілки — в особі своїх виборчих органів і представників.

Уповноважені трудових колективів з питань охорони праці, їх основні обов'язки і права. Інститут уповноважених трудових колективів з питань охорони праці створюється на підприємствах, в установах та організаціях незалежно від форм власності, видів їх діяльності та чисельності працюючих для здійснення громадського контролю за дотриманням законодавства про охорону праці. Діяльність уповноважених проводиться на підставі "*Положення про роботу уповноважених трудових колективів з питань охорони праці*", яке розробляється відповідно до Типового положення і затверджується загальними зборами (конференцією) трудового колективу підприємства.

Уповноважені з питань охорони праці обираються на загальних зборах (конференції) колективу підприємства або цеху, дільниці з числа досвідчених та ініціативних працівників на строк дії повноважень органу самоврядування трудового колективу. Працівник, який згідно з посадовими обов'язками відповідає за організацію безпечних та нешкідливих умов праці, не може бути уповноваженим з питань охорони праці. Чисельність останніх визначається рішенням загальних зборів (конференції) трудового колективу залежно від конкретних умов виробництва та необхідності забезпечення безперервного громадського контролю за станом безпеки та умов праці в кожному виробничому підрозділі. Уповноважені, в місячний термін після обрання, за рахунок власника проходять навчання з питань охорони праці відповідно до програми, розробленої службою охорони праці підприємства, погодженої з органом самоврядування трудового колективу та профспілкою і затвердженої керівником підприємства.

Свої обов'язки уповноважені з питань охорони праці виконують, як правило, в процесі виробництва, безпосередньо на своїй дільниці, зміні, бригаді. Уповноважені з питань охорони праці не рідше одного разу на рік звітують про свою роботу на загальних зборах (конференції) трудового колективу, котрим вони обрані.

Відповідно до Типового положення уповноважені з питань охорони праці, з метою створення безпечних і нешкідливих умов праці на виробництві, оперативного усунення виявлених порушень здійснюють контроль за:

- виконанням вимог законодавчих та нормативних актів про охорону праці;
- забезпеченням працівників інструкціями, положеннями з охорони праці, які діють в межах підприємства, та дотримання їх вимог працівниками;
- своєчасним і правильним розслідуванням, документальним оформленням й обліком нещасних випадків та професійних захворювань;
- використанням фонду охорони праці підприємства за його призначенням та інше.

Уповноважені з охорони праці можуть і повинні залучатися до розроблення розділу “Охорона праці” колективних договорів та угод, комплексних перспективних планів з охорони праці, до роботи в комісіях з питань атестації робочих місць. Вони беруть участь:

- ⇒ в комісіях з розслідування професійних захворювань і нещасних випадків на виробництві, якщо потерпілий не є членом профспілки;
- ⇒ у вирішенні питання про зниження розміру одноразової допомоги потерпілому від нещасного випадку у разі невиконання працівником вимог нормативних документів про охорону праці;
- ⇒ у розгляді факту наявності виробничої ситуації, небезпечної для здоров'я чи життя працівника або для людей, які його оточують, і навколишнього природного середовища, у разі відмови працівника виконувати з цих причин доручену йому роботу.

**Права уповноваженого з охорони праці**

- *безперешкодно перевіряти стан безпеки і гігієни праці, дотримання працівниками нормативних актів про охорону праці на об'єктах, підприємствах чи у виробничому підрозділі, колектив якого його обрав;*
- *вносити в спеціально заведену для цього книгу обов'язкові для розгляду роботодавцем (керівником структурного підрозділу) пропозиції щодо усунення виявлених порушень;*
- *вимагати від майстра, бригадира чи іншого керівника виробничого підрозділу припинення роботи на робочому місці у разі створення загрози життю або здоров'ю працівників;*
- *вносити пропозиції про притягнення до відповідальності працівників, які порушують нормативні акти про охорону праці.*

Гарантії для уповноважених з питань охорони праці щодо звільнення їх з роботи з ініціативи власника або притягнення до дисциплінарної чи матеріальної відповідальності передбачені у колективному договорі. Уповноважений може бути відкликаний до закінчення терміну своїх повноважень у разі незадовільного їх виконання тільки за рішенням загальних зборів (конференції) трудового колективу, який його обирає.

*Повноваження і права профспілок у здійсненні контролю за дотриманням законодавства про охорону праці.* Законом України “Про охорону праці” (ст. 41) на профспілки покладено чимало повноважень в галузі охорони праці, виконання яких вони здійснюють через свої виборчі органи та своїх представників. Головною метою і завданням представників профспілок є захист прав та законних інтересів працівників у сфері охорони праці, надання їм практичної допомоги у вирішенні цих питань.

Відповідно до Закону України “Про охорону праці” представники профспілок беруть участь у вирішенні таких основних питань:

- ☞ *в опрацюванні національної, галузевих і регіональних програм покращання стану безпеки, гігієни праці та виробничого середовища, а також відповідних угод з питань покращання умов і безпеки праці;*
- ☞ *в опрацюванні державних міжгалузевих і галузевих нормативних актів про охорону праці;*
- ☞ *в опрацюванні власником комплексних заходів для досягнення встановлених нормативів з охорони праці;*
- ☞ *у розслідуванні нещасних випадків і профзахворювань, у тому числі спеціальних розслідуваннях за участю фахівців з охорони праці вищих профорганів, у розробці заходів щодо їх попередження;*
- ☞ *у підготовці разом з роботодавцем подання про визначення і затвердження трудовим колективом порядку оплати та розмірів одноразової допомоги працівникам, які потерпіли на виробництві, а також про порядок зменшення цієї допомоги за наявності вини працівника у нещасному випадку;*
- ☞ *у розробці пропозицій для включення їх в угоду з питань охорони праці колективного договору;*
- ☞ *в організації соціального страхування від нещасних випадків та професійних захворювань у порядку і на умовах, що визначаються законодавством і колективним договором (угодою, трудовим договором);*
- ☞ *у визначенні Кабінетом Міністрів України порядку перегляду і збільшення тарифів на соціальне страхування від нещасних випадків на виробництві та професійних захворювань залежно від рівня виробничого травматизму і ступеня шкідливості умов праці;*
- ☞ *у роботі комісії з питань охорони праці підприємств, з атестації посадових осіб на знання ними нормативних актів про охорону праці, з приймання в експлуатацію нових і реконструйованих об'єктів виробничого призначення на відповідність*

їх вимогам нормативних актів про охорону праці, з атестації робочих місць за умовами праці.

Безпосередніми виконавцями функцій профспілок на підприємствах, згідно із Законом України “Про охорону праці”, є профспілковий комітет, його комісія з питань охорони праці, цехові комітети, профгрупи і громадські інспектори з охорони праці. Функції і обов'язки цих громадських формувань і їх права викладені у відповідних положеннях, затверджених президією Федерації профспілок України від 20 вересня 1994 р.

Відповідно до “Типового положення про роботу уповноважених трудових колективів” уповноважені з охорони праці можуть бути одночасно і представниками профспілок з питань охорони праці. В той же час за рішенням трудового колективу обов'язки уповноважених можуть бути покладені на громадських інспекторів з охорони праці профспілок.

Разом з тим необхідно зазначити, що профспілковий комітет має дещо ширші права. Зокрема він має право внести власнику, державним органам управління подання з будь-якого питання охорони праці та домагатися від них аргументованої відповіді. Більше того, відповідно до ст. 45 КЗпП на вимогу профспілкового комітету, який підписав за дорученням трудового колективу колективний договір, власник або уповноважений ним орган повинен розірвати трудовий договір (контракт) з будь-яким керівником або усунути його із займаної посади, якщо він порушує законодавство про працю і не виконує заходи або вимоги колективного договору, у тому числі і з питань охорони праці.

Значною є роль профспілкових комітетів щодо профілактики травматизму та професійних захворювань. На засіданнях своїх колективних органів вони розглядають причини нещасних випадків, особливо з важкими наслідками, і дають принципову оцінку діяльності власника щодо підвищення рівня безпеки праці на виробництві. Важливою функцією профспілкового комітету є захист інтересів членів профспілки та інших працівників (на їх прохання) під час розгляду конфліктних ситуацій з будь-яких питань охорони праці.



У разі загрози життю або здоров'ю працівників професійні спілки мають право вимагати від роботодавця негайного припинення робіт на робочих місцях, виробничих дільницях, у цехах та інших структурних підрозділах або на підприємствах чи виробництвах фізичних осіб, які відповідно до законодавства використовують найману працю, загалом на період, необхідний для усунення загрози життю або здоров'ю працівників.

Професійні спілки також мають право:

- ⇒ *на проведення незалежної експертизи умов праці, а також об'єктів виробничого призначення, що проєктуються, будуються чи експлуатуються, на відповідність їх нормативно-правовим актам про охорону праці;*
- ⇒ *брати участь у розслідуванні причин нещасних випадків і професійних захворювань на виробництві та надавати свої висновки про них;*
- ⇒ *вносити роботодавцям, державним органам управління і нагляду подання з питань охорони праці та отримувати від них аргументовану відповідь.*

**УВАГА!** *У разі відсутності професійної спілки на підприємстві громадський контроль за дотриманням законодавства про охорону праці здійснює уповноважена найманими працівниками особа.*

Уповноважені найманими працівниками особи з питань охорони праці мають право:

- ◇ *безперешкодно перевіряти на підприємствах виконання вимог щодо охорони праці;*
- ◇ *вносити обов'язкові для розгляду роботодавцем пропозиції про усунення виявлених порушень нормативно-правових актів з безпеки і гігієни праці.*

Для виконання цих обов'язків роботодавць за свій рахунок організовує навчання, забезпечує необхідними засобами і звільняє уповноважених найманими працівниками осіб з пи-

тань охорони праці від роботи на передбачений колективним договором строк зі збереженням за ними середнього заробітку.

Не можуть бути ущемлені будь-які законні інтереси працівників у зв'язку з виконанням ними обов'язків уповноважених найманими працівниками осіб з питань охорони праці, їх звільнення або притягнення до дисциплінарної чи матеріальної відповідальності здійснюється лише за згодою найманих працівників у порядку, обумовленому колективним договором.

Якщо уповноважені найманими працівниками особи з питань охорони праці вважають, що профілактичні заходи, вжиті роботодавцем, є недостатніми, вони можуть:

- ☞ звернутися по допомогу до органу державного нагляду за охороною праці;
- ☞ вони також мають право брати участь і вносити відповідні пропозиції під час інспекційних перевірок підприємств чи виробництв фізичних осіб, які відповідно до законодавства використовують найману працю, цими органами.
- \* Уповноважені найманими працівниками особи з питань охорони праці діють відповідно до Типового положення, що затверджується спеціально уповноваженим центральним органом виконавчої влади з питань праці та соціальної політики.

## Тема 10

---

---

# ДЕРЖАВНЕ УПРАВЛІННЯ ОХОРОНОЮ ПРАЦІ В УКРАЇНІ

---

---

## 10.1. Органи державного управління охороною праці

Державне управління охороною праці здійснюють:

- ☉ Кабінет Міністрів України;
- ☉ спеціально уповноважений центральний орган виконавчої влади з нагляду за охороною праці (Держнаглядохоронпраці);
- ☉ міністерства та інші центральні органи виконавчої влади;
- ☉ Рада міністрів Автономної Республіки Крим, місцеві державні адміністрації та органи місцевого самоврядування.

Компетенція Кабінету Міністрів України в галузі охорони праці:

- ☞ забезпечує реалізацію державної політики в галузі охорони праці;
- ☞ подає на затвердження Верховною Радою України загальнодержавну програму поліпшення стану безпеки, гігієни праці та виробничого середовища;
- ☞ спрямовує і координує діяльність міністерств, інших центральних органів виконавчої влади щодо створення безпечних і здорових умов праці та нагляду за охороною праці;
- ☞ встановлює єдину державну статистичну звітність з питань охорони праці.

З метою координації діяльності органів державного управління охороною праці створюється *Національна рада з питань безпечної життєдіяльності населення*, яку очолює віце-прем'єр-міністр України.

Міністерства та інші центральні органи виконавчої влади в галузі охорони праці:

- ⊙ *проводять єдину науково-технічну політику в галузі охорони праці;*
- ⊙ *розробляють і реалізують галузеві програми поліпшення стану безпеки, гігієни праці та виробничого середовища за участю профспілок;*
- ⊙ *здійснюють методичне керівництво діяльністю підприємств галузі з охорони праці;*
- ⊙ *укладають з відповідними галузевими профспілками угоди з питань поліпшення умов і безпеки праці;*
- ⊙ *беруть участь в опрацюванні та перегляді нормативно-правових актів з охорони праці;*
- ⊙ *організують навчання і перевірку знань з питань охорони праці;*
- ⊙ *створюють у разі потреби аварійно-рятувальні служби, здійснюють керівництво їх діяльністю, забезпечують виконання інших вимог законодавства, що регулює відносини у сфері рятувальної справи;*
- ⊙ *здійснюють відомчий контроль за станом охорони праці на підприємствах галузі.*

Для координації, вдосконалення роботи з охорони праці і контролю за цією роботою в міністерствах та інших центральних органах виконавчої влади створюються структурні підрозділи з охорони праці. Спеціально уповноважений центральний орган виконавчої влади з питань праці та соціальної політики:

- ↳ *забезпечує проведення державної експертизи умов праці з залученням служб санітарного епідеміологічного нагляду спеціаль-*

*но уповноваженого центрального органу виконавчої влади в галузі охорони здоров'я;*

*⇒ визначає порядок та здійснює контроль за якістю проведення атестації робочих місць щодо їх відповідності нормативно-правовим актам з охорони праці.*

*Спеціально уповноважений центральний орган виконавчої влади з нагляду за охороною праці (Держнаглядохоронпраці):*

*⇒ здійснює комплексне управління охороною праці на державному рівні, реалізує державну політику в цій галузі та здійснює контроль за виконанням функцій державного управління охороною праці міністерствами, іншими центральними органами виконавчої влади. Радою міністрів Автономної Республіки Крим, місцевими державними адміністраціями та органами місцевого самоврядування;*

*⇒ розробляє за участю міністерств, інших центральних органів виконавчої влади, Фонду соціального страхування від нещасних випадків, всеукраїнських об'єднань роботодавців та профспілок загальнодержавну програму поліпшення стану безпеки, гігієни праці та виробничого середовища і контролює її виконання;*

*⇒ здійснює нормотворчу діяльність, розробляє та затверджує правила, норми, положення, інструкції та інші нормативно-правові акти з охорони праці або зміни до них;*

*⇒ координує роботу міністерств, інших центральних органів виконавчої влади, Ради міністрів Автономної Республіки Крим, місцевих державних адміністрацій, органів місцевого самоврядування, підприємств, інших суб'єктів підприємницької діяльності в галузі безпеки, гігієни праці та виробничого середовища;*

*⇒ одержує безоплатно від міністерств, інших центральних органів виконавчої влади, Ради міністрів Автономної Республіки Крим, місцевих державних адміністрацій, органів статистики, підприємств, інших суб'єктів підприємницької діяльності відомості та інформацію, необхідні для виконання покладених на нього завдань;*

- ⇒ бере участь у міжнародному співробітництві та в організації виконання міжнародних договорів, згода на обов'язковість яких надана Верховною Радою України, з питань безпеки, гігієни праці та виробничого середовища, вивчає, узагальнює і поширює світовий досвід з цих питань, опрацьовує та подає у встановленому порядку пропозиції щодо удосконалення і поступового наближення чинного законодавства про охорону праці до відповідних Міжнародних та європейських норм.

Рішення, прийняті Держнаглядохоронпраці в межах його компетенції, є обов'язковими для виконання всіма міністерствами, іншими центральними органами виконавчої влади, Радою міністрів Автономної Республіки Крим, місцевими державними адміністраціями, органами місцевого самоврядування, юридичними та фізичними особами, які відповідно до законодавства використовують найману працю.

Рада міністрів Автономної Республіки Крим та місцеві державні адміністрації в галузі охорони праці:

- ✦ забезпечують виконання законів та реалізацію державної політики в галузі охорони праці;
- ✦ формують за участю представників профспілок, Фонду соціального страхування від нещасних випадків і забезпечують виконання цільових регіональних програм поліпшення стану безпеки, гігієни праці та виробничого середовища, а також заходів з охорони праці у складі програм соціально-економічного і культурного розвитку регіонів;
- ✦ забезпечують соціальний захист найманих працівників, зокрема зайнятих на роботах зі шкідливими та небезпечними умовами праці, вживають заходів до проведення атестації робочих місць на відповідність нормативно-правовим актам з охорони праці;
- ✦ вносять пропозиції щодо створення регіональних (комунальних) аварійно-рятувальних служб для обслуговування відповідних територій та об'єктів комунальної власності;

❖ здійснюють контроль за дотриманням суб'єктами підприємницької діяльності нормативно-правових актів про охорону праці.

Для виконання зазначених функцій у складі Ради міністрів Автономної Республіки Крим, місцевих державних адміністрацій створюються структурні підрозділи з охорони праці, що діють згідно з типовим положенням, яке затверджується Кабінетом Міністрів України, а також на громадських засадах ради з питань безпечної життєдіяльності населення.

Органи місцевого самоврядування в галузі охорони праці:

❖ затверджують цільові регіональні програми поліпшення стану безпеки, умов праці та виробничого середовища, а також заходи з охорони праці у складі програм соціально-економічного і культурного розвитку регіонів;

❖ приймають рішення щодо створення комунальних аварійно-рятувальних служб для обслуговування відповідних територій та об'єктів комунальної власності. Виконавчі органи сільських, селищних, міських рад забезпечують належне утримання, ефективну і безпечну експлуатацію об'єктів житлово-комунального господарства, побутового, торговельного обслуговування, транспорту і зв'язку, що перебувають у комунальній власності відповідних територіальних громад, дотримання вимог щодо охорони праці працівників, зайнятих на цих об'єктах.

Для виконання зазначених функцій, сільська, селищна, міська рада створює у складі свого виконавчого органу відповідний підрозділ або призначає спеціаліста з охорони праці.

Повноваження в галузі охорони праці асоціацій, корпорацій, концернів та інших об'єднань визначаються їх статутами або договорами між підприємствами, які утворили об'єднання. Для виконання делегованих об'єднанням функцій в їх апаратах створюються **служби охорони праці**.

Фундаментальні та прикладні наукові дослідження з проблем охорони праці, ідентифікації професійної небезпечності організуються в межах загальнодержавної та інших програм з цих питань і

проводяться науково-дослідними інститутами, проектно-конструкторськими установами та організаціями, вищими навчальними закладами та фахівцями.

Державний нагляд за дотриманням законів та інших нормативно-правових актів про охорону праці здійснюють:

- ☉ спеціально уповноважений центральний орган виконавчої влади з нагляду за охороною праці;
- ☉ спеціально уповноважений державний орган з питань радіаційної безпеки;
- ☉ спеціально уповноважений державний орган з питань пожежної безпеки;
- ☉ спеціально уповноважений державний орган з питань гігієни праці.

Органи державного нагляду за охороною праці не залежать від будь-яких господарських органів, суб'єктів підприємництва, об'єднань громадян, політичних формувань, місцевих державних адміністрацій і органів місцевого самоврядування, не є підзвітні і підконтрольні їм. Діяльність органів державного нагляду за охороною праці регулюється Законом України “Про охорону праці”, законами України “Про використання ядерної енергії і радіаційну безпеку” (39/95-ВР), “Про пожежну безпеку” (3745-14), “Про забезпечення санітарного та епідеміологічного благополуччя населення” (4004-12), іншими нормативно-правовими актами та положеннями про ці органи, що затверджуються Президентом України або Кабінетом Міністрів України.

Посадові особи спеціально уповноваженого центрального органу виконавчої влади з нагляду за охороною праці мають право:

- ☉ безперешкодно відвідувати підконтрольні підприємства (об'єкти), виробництва фізичних осіб, які відповідно до законодавства використовують найману працю, та здійснювати в присутності роботодавця або його представника перевірку додержання законодавства з питань, віднесених до їх компетенції;



- ☞ *одержувати від роботодавця і посадових осіб письмові чи усні пояснення, висновки експертних обстежень, аудитів, матеріали та інформацію з відповідних питань, звіти про рівень і стан профілактичної роботи; причини порушень законодавства та вжиті заходи щодо їх усунення;*
- ☞ *видавати в установленому порядку роботодавцям, керівникам та іншим посадовим особам юридичних та фізичних осіб, які відповідно до законодавства використовують найману працю, міністерствам та іншим центральним органам виконавчої влади, Раді міністрів Автономної Республіки Крим, місцевим державним адміністраціям та органам місцевого самоврядування обов'язкові для виконання приписи (розпорядження) про усунення порушень і недоліків в галузі охорони праці, охорони надр, безпечної експлуатації об'єктів підвищеної небезпеки;*
- ☞ *забороняти, зупиняти, припиняти, обмежувати експлуатацію підприємств, окремих виробництв, цехів, дільниць, робочих місць, будівель, споруд, приміщень, випуск та експлуатацію машин, механізмів, устаткування, транспортних та інших засобів праці, виконання певних робіт, застосування нових небезпечних речовин, реалізацію продукції, а також скасовувати або припиняти дію виданих ними дозволів і ліцензій до усунення порушень, які створюють загрозу життю працівників;*
- ☞ *притягати до адміністративної відповідальності працівників, винних у порушенні законодавства про охорону праці;*
- ☞ *надсилати роботодавцям подання про невідповідність окремих посадових осіб займаній посаді, передавати матеріали органам прокуратури для притягнення цих осіб до відповідальності згідно з законом.*

Рішення посадових осіб Держнаглядохоронпраці за необхідності обґрунтовуються результатами роботи та висновками експертно-технічних центрів, дослідних, випробувальних лабораторій та інших підрозділів (груп) технічної підтримки, що функціонують у

складі органів державного нагляду за охороною праці відповідно до завдань інспекційної служби або створюються і діють згідно з законодавством як незалежні експертні організації. Наукова підтримка наглядової діяльності здійснюється відповідними науково-дослідними установами. Посадові особи спеціально уповноваженого центрального органу виконавчої влади з нагляду за охороною праці є державними службовцями і на них поширюється дія Закону України “Про державну службу”. Вони несуть відповідальність згідно з законом за виконання покладених на них обов’язків. Посадові особи спеціально уповноваженого центрального органу виконавчої влади з нагляду за охороною праці мають право носити формений одяг, зразки якого затверджуються Кабінетом Міністрів України.

Посадовим особам спеціально уповноваженого центрального органу виконавчої влади з нагляду за охороною праці держава гарантує соціальний захист.

Працівники правоохоронних органів надають допомогу посадовим особам органів державного нагляду у виконанні ними службових обов’язків та вживають заходів щодо припинення незаконних дій осіб, які:

- ☞ *перешкоджають виконувати ці обов’язки;*
- ☞ *вдаються до погроз, шантажу;*
- ☞ *завдають тілесні ушкодження посадовим особам органів державного нагляду або членам їх сімей;*
- ☞ *завдають шкоди їх майну.*

За особами, які звільнені з посад в органах державного нагляду за віком або через хворобу чи каліцтво, а також за членами сім’ї або утриманцями загиблої під час виконання службових обов’язків посадової особи зберігається право на пільги згідно зі законодавством.

**УВАГА!** Пенсійне забезпечення посадових осіб органів державного нагляду здійснюється згідно з законодавством за рахунок держави.

## 10.2. Державні нормативні акти про охорону праці

В Україні створені і функціонують державні нормативні акти з охорони праці, які внесені до Державного реєстру. Цей Реєстр виданий Держнаглядом охорони праці в 1997 р. і постійно поновлюється. Зміни у Реєстрі ДНАОП публікуються в журналі "Охорона праці".

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

Законодавством передбачено, що, залежно від сфери дії, ДНАОП можуть бути міжгалузевими або галузевими.

\* *Державний міжгалузевий нормативний акт про охорону праці — це ДНАОП загальнодержавного користування, дія якого поширюється на всі підприємства, установи, організації народного господарства України незалежно від їх відомчої (галузевий) приналежності та форм власності.*

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

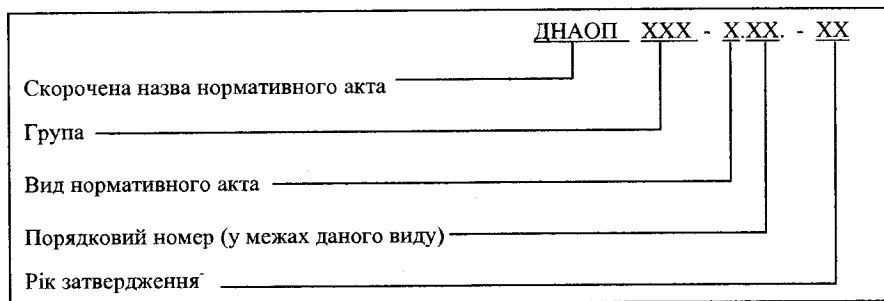
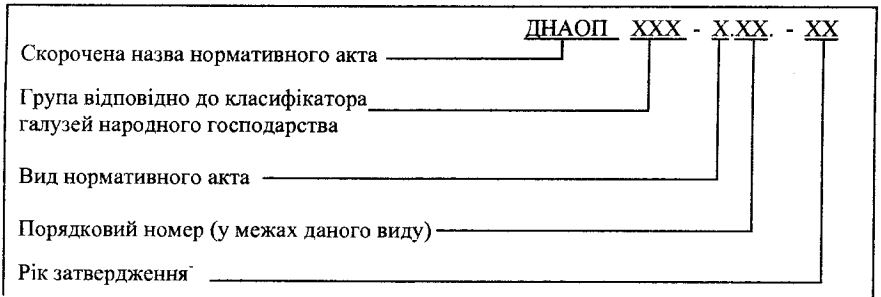


Рис. 10.1. Схема кодування для міжгалузевих нормативних актів

З метою машинної обробки державні нормативні акти про охорону праці повинні кодуватися відповідно до схем на рис. 10.1 та рис. 10.2. Група для міжгалузевих нормативних актів має цифрове позначення залежно від державних органів, які їх затвердили. Наприклад, 0.00 -- *Держнагляд охорони праці*, 0.03 -- *Міністерство охорони здоров'я*, 0.04 -- *Держатомнагляд*, 0.05 -- *Міністерство праці*, 0.06 -- *Держстандарт* тощо. Група для міжгалузевих нормативних актів має цифрове позначення відповідно до класифікатора, складеного на основі "Загального класифікатора галузей народного господарства" Держкомстату України. Наприклад, 1.1.10 -- *електроенергетика*, 1.3.10 -- *хімічна промисловість*, 2.1.20 -- *тваринництво та птахівництво*, 5.1.11 -- *залізничний транспорт*, 7.1.30 -- *громадське харчування*.



**Рис. 10.2.** Схема кодування для галузевих нормативних актів

Види державних нормативних актів про охорону праці (в уніфікованій формі для однакового застосування) мають таке цифрове позначення:

<i>Правила</i>	-1	<i>Інструкції, керівництва,</i>	
<i>Стандарти</i>	-2	<i>вказівки</i>	-5
<i>Норми</i>	-3	<i>Рекомендації, вимоги</i>	-6
<i>Положення, статуту</i>	-4	<i>Технічні умови безпеки</i>	-7
		<i>Переліки, інші</i>	-8

Державні нормативні акти (ДНАОП) необхідно відрізнити від відомчих документів про охорону праці (ВДОП), які можуть розроблятися на їх основі і затверджуватися міністерствами, відом-

ствами України або асоціаціями, концернами та іншими об'єднаннями підприємств з метою конкретизації вимог ДНАОП залежно від специфіки галузі.

За роки розбудови незалежної України розроблена низка державних стандартів України (ДСТУ).

В галузі охорони праці розроблені такі стандарти: ДСТУ 2293-99 "Охорона праці. Терміни та визначення основних понять"; ДСТУ 2272-93 "Пожежна безпека. Терміни та визначення"; ДСТУ 3038-95 "Гігієна. Терміни та визначення основних понять" та деякі інші, які повинні замінити ще частково діючі стандарти (ГОСТи, ССБТ), розроблені ще за часів СРСР.

Державні стандарти Системи стандартів безпеки праці (ГОСТи, ССБТ) колишнього СРСР застосовуються на території України до їх заміни іншими нормативними документами, якщо вони не суперечать чинному законодавству України.

Відповідно до Угоди про співробітництво в галузі охорони праці, укладеної керівниками урядів держав СНД у грудні 1994 р., стандарти ССБТ надалі визнаються Україною як міждержавні стандарти за узгодженим переліком, що переглядається в міру необхідності з урахуванням національного законодавства держав СНД та результатів спільної роботи, спрямованої на удосконалення Системи стандартів безпеки праці.

Вимоги щодо охорони праці регламентовані також *державними стандартами України з питань безпеки праці, будівельними та санітарними нормами і правилами, правилами улаштування електроустановок (СН), нормами технічного проектування та іншими нормативними актами*, виходячи зі сфери їх дії. Перелік основних нормативних актів з охорони праці, рекомендованих під час вивчення курсу, наведено в списку використаної та рекомендованої літератури.

*\* Нормативно-правові акти з охорони праці — це правила, норми, регламенти, положення, стандарти, інструкції та інші документи, обов'язкові для виконання.*

Опрацювання та прийняття нових, перегляд і скасування чинних нормативно-правових актів з охорони праці проводяться спеціально уповноваженим центральним органом виконавчої вла-

ди з нагляду за охороною праці за участю професійних спілок і Фонду соціального страхування від нещасних випадків та за погодженням з органами державного нагляду за охороною праці. Санітарні правила та норми затверджуються спеціально уповноваженим центральним органом виконавчої влади у галузі охорони здоров'я.

Нормативно-правові акти з охорони праці переглядаються в міру впровадження досягнень науки і техніки, що сприяють поліпшенню безпеки, гігієни праці та виробничого середовища, але не рідше одного разу на десять років. Стандарти, технічні умови та інші документи на засоби праці і технологічні процеси повинні включати вимоги щодо охорони праці і погоджуватися з органами державного нагляду за охороною праці.

У разі неможливості повного усунення небезпечних і шкідливих для здоров'я умов праці роботодавець зобов'язаний повідомити про це відповідний орган державного нагляду за охороною праці. Він може звернутися до зазначеного органу з клопотанням про встановлення необхідного строку для виконання заходів щодо приведення умов праці на конкретному виробництві чи робочому місці до нормативних вимог.

**УВАГА!** *Нормативно-правові акти з охорони праці є обов'язковими для виконання у виробничих майстернях, лабораторіях, цехах, на дільницях та в інших місцях трудового і професійного навчання, облаштованих у будь-яких навчальних закладах.*

Відповідний орган державного нагляду за охороною праці розглядає клопотання роботодавця, проводить за потреби експертизу запланованих заходів, визначає їх достатність і за наявності підстав може, як виняток, прийняти рішення про встановлення іншого строку застосування вимог нормативних актів з охорони праці. Роботодавець зобов'язаний невідкладно повідомити зацікавлених працівників про рішення зазначеного органу державного нагляду за охороною праці.

Організація охорони праці на зазначених об'єктах, а також порядок розслідування та обліку нещасних випадків з учнями і сту-

дентами під час трудового та професійного навчання у навчальних закладах визначаються центральним органом виконавчої влади в галузі освіти та науки за погодженням з відповідним профспілковим органом.

До учнів і студентів, які проходять трудове і професійне навчання (виробничу практику) на підприємствах під керівництвом їх персоналу, застосовується законодавство про охорону праці у такому ж порядку, що й до працівників підприємства.

### **10.3. Міжнародне співробітництво України у галузі охорони праці**

Основні напрямки міжнародного співробітництва України у галузі охорони праці:

- вивчення, узагальнення та впровадження світового досвіду з організації охорони праці, покращання умов та техніки безпеки;*
- участь у міжнародних інституціях із соціально-трудомих питань та у роботі їх органів;*
- отримання консультацій зарубіжних експертів та технічної допомоги у питаннях вдосконалення законодавчої та нормативної бази охорони праці;*
- проведення та участь у міжнародних наукових чи науково-практичних конференціях та семінарах;*
- підготовка кадрів з охорони праці за кордоном.*

Україна активно співпрацює з Міжнародною Організацією Праці (МОП) – однією з найдавніших міжурядових організацій, яка була утворена ще у 1919 р. У 1946 р. МОП стала першою спеціалізованою установою ООН. Як член МОП (з 1954 р.) Україна ратифікувала 5 з 181 конвенції, прийнятих на цей час МОП.

З 1996 р. в Україні реалізується проект МОП “Мобілізація підприємств і працівників на запобігання зловживанню шкідливими речовинами в країнах Центральної та Східної Європи”.

Плідне співробітництво налагоджене між Україною та Європейським союзом в галузі охорони праці.

В рамках програми **Tacis** здійснюється робота над проектом “Сприяння у забезпеченні охорони праці в Україні (з метою підвищення рівня ефективності)”. Основні напрямки цього проекту:

- удосконалення нормативної бази в галузі охорони праці;
- створення інформаційного центру агітації та пропаганди з питань охорони праці;
- відпрацювання механізму економічних розрахунків на підприємстві, спрямованих на створення безпечних і здорових умов праці працівником.

В межах Угоди про міжнародне співробітництво в галузі охорони праці Україна разом із іншими державами СНД проводить спільну роботу щодо удосконалення Системи стандартів безпеки праці (ССБП), узгодження та розробки нормативної бази в галузі охорони праці для країн СНД.



## Тема 11

---

# ОРГАНІЗАЦІЯ ОХОРОНИ ПРАЦІ НА ВИРОБНИЦТВІ

---

### 11.1. Управління охороною праці та обов'язки роботодавця

Управління охороною праці здійснює роботодавець – власник підприємства, установи, організації або уповноважений ним орган та фізична особа, яка використовує найману працю.

Роботодавець зобов'язаний створити на робочому місці в кожному структурному підрозділі умови праці відповідно до нормативно-правових актів, а також забезпечити дотримання вимог законодавства щодо прав працівників у галузі охорони праці.

Згідно зі ст. 13 Закону України *“Про охорону праці”* роботодавець:

- ❖ *створює відповідні служби і призначає посадових осіб, які забезпечують вирішення конкретних питань охорони праці, затверджує інструкції про їх обов'язки, права та відповідальність за виконання покладених на них функцій, а також контролює їх дотримання;*
- ❖ *розробляє за участю сторін колективного договору і реалізує комплексні заходи для досягнення встановлених нормативів та підвищення існуючого рівня охорони праці;*
- ❖ *забезпечує виконання необхідних профілактичних заходів відповідно до обставин, що змінюються;*

- ✧ впроваджує прогресивні технології, досягнення науки і техніки, засоби механізації та автоматизації виробництва, вимоги ергономіки, позитивний досвід з охорони праці тощо;
- ✧ забезпечує належне утримання будівель і споруд, виробничого обладнання та устаткування, моніторинг за їх технічним станом;
- ✧ забезпечує усунення причин, що призводять до нещасних випадків, професійних захворювань, та здійснення профілактичних заходів, визначених комісіями за підсумками розслідування цих причин;
- ✧ організовує проведення аудиту охорони праці, лабораторних досліджень умов праці, оцінку технічного стану виробничого обладнання та устаткування, атестацій робочих місць на відповідність нормативно-правовим актам з охорони праці в порядку і строки, що визначаються законодавством, та за їх підсумками вживає заходів щодо усунення небезпечних і шкідливих для здоров'я виробничих факторів;
- ✧ розробляє і затверджує положення, інструкції, інші акти з охорони праці, що діють у межах підприємства (далі – акти підприємства) та встановлюють правила виконання робіт і поведінки працівників на території підприємства, у виробничих приміщеннях, на будівельних майданчиках, робочих місцях відповідно до нормативно-правових актів з охорони праці, забезпечує безоплатно працівників нормативно-правовими актами та актами підприємства з охорони праці;
- ✧ здійснює контроль за дотриманням працівниками технологічних процесів, правил поводження з машинами, механізмами, устаткуванням та іншими засобами виробництва, використанням засобів колективного та індивідуального захисту, виконанням робіт відповідно до вимог з охорони праці;
- ✧ організовує пропаганду безпечних методів праці та співробітництво з працівниками у галузі охорони праці;

✧ *вживає термінових заходів для допомоги потерпілим, залучає за необхідності професійні аварійно-рятувальні формування у разі виникнення на підприємстві аварій та нещасних випадків.*

**УВАГА!** *Роботодавець несе безпосередню відповідальність за порушення зазначених вимог. Отже, чинне законодавство зобов'язує його забезпечити функціонування системи управління охороною праці.*

\* *Система управління охороною праці (СУОП) – це сукупність органів управління підприємством, які на підставі комплексу нормативної документації проводять цілеспрямовану, плано-мірну діяльність щодо здійснення завдань і функцій управління з метою забезпечення здорових, безпечних і високопродуктивних умов праці.*

Створення СУОП здійснюється шляхом послідовного визначення мети і об'єкта управління, завдань і заходів щодо охорони праці, функцій і методів управління, побудови організаційної структури управління, складання нормативно-методичної документації. Головна мета управління охороною праці – створення здорових, безпечних і високопродуктивних умов праці, поліпшення виробничого побуту, запобігання травматизму і профзахворюванням.

У спрощеному вигляді СУОП становить сукупність органа (суб'єкта) та об'єкта управління, що зв'язані між собою каналами передачі інформації.

**Суб'єктом управління** в СУОП на підприємстві загалом є керівник (головний інженер), а в цехах, на виробничих дільницях і в службах – керівники відповідних структурних підрозділів і служб.

Організаційно-методичну роботу з управління охороною праці, підготовку управлінських рішень і контроль за їх своєчасною реалізацією здійснює служба охорони праці підприємства, що підпорядкована безпосередньо керівнику підприємства (головному інженеру).

Суб'єкт управління аналізує інформацію про стан охорони праці в структурних підрозділах підприємства та приймає рішення,

спрямовані на приведення фактичних показників охорони праці у відповідність з нормативними. **Об'єктом управління** в СУОП є діяльність структурних підрозділів та служб підприємства із забезпечення безпечних і здорових умов праці на робочих місцях, виробничих дільницях, цехах та підприємства загалом.

Якщо на підприємстві функціонує автоматизована система управління (АСУ), то СУОП є складною частиною або підсистемою АСУ.

Зміст управління охороною праці визначається функціями управління.

- \* Під функціями управління охороною праці слід розуміти сукупність об'єктивно необхідних та раціональних дій, спрямованих на забезпечення безпеки праці.

До таких дій належать:

- ⊙ контроль стану охорони праці як процесу одержання, сприйняття, опрацювання інформації про стан безпеки праці і видання її для прийняття управлінських рішень;
- ⊙ оцінка діяльності посадових осіб згідно з кількісними критеріями стану охорони праці;
- ⊙ визначення порядку стимулювання посадових осіб за успіхи і виявлення недоліків у роботі щодо забезпечення безпеки праці і профілактики профзахворювань та виробничого травматизму;
- ⊙ розроблення, прийняття та виконання управлінських рішень.

Практичне виконання функцій управління охороною праці базується на таких обов'язкових принципах:

- ⊙ пріоритет життя та здоров'я людини (працівника) відносно результатів виробничої діяльності підприємства;
- ⊙ впровадження принципу «передбачати випадок і попереджувати його»;
- ⊙ колегіальність в обговоренні питань безпеки праці і особиста відповідальність за прийняття рішень та їх наслідки;

- ⊙ *безперервний характер процесу управління;*
- ⊙ *гласність контролю і прийнятих щодо нього управлінських рішень.*

## 11.2. Служба охорони праці на підприємстві

### Завдання і функції служби охорони праці на підприємстві

Згідно з Законом України “Про охорону праці” служба охорони праці створюється роботодавцем для організації виконання правових, організаційно-технічних, санітарно-гігієнічних, соціально-економічних і лікувально-профілактичних заходів, спрямованих на запобігання нещасним випадкам, професійним захворюванням і аваріям у процесі праці.

#### *Основні завдання служби охорони праці*

- *навчання працівників безпечним методам праці та пропаганда питань охорони праці;*
- *забезпечення безпечності технологічних процесів, виробничого устаткування, будівель і споруд;*
- *нормалізація санітарно-гігієнічних умов праці;*
- *забезпечення працівників засобами індивідуального захисту;*
- *забезпечення оптимальних режимів праці та відпочинку;*
- *організація лікувально-профілактичного обслуговування;*
- *професійний добір працівників з окремих професій;*
- *удосконалення нормативної бази з питань охорони праці.*

Служба охорони праці входить до структури підприємства, установи, організації як одна з основних виробничо-технічних служб і підпорядковується безпосередньо роботодавцю.

Ліквідація служби охорони праці допускається тільки в разі ліквідації підприємства чи припинення використання найманої праці фізичною особою.

Служба охорони праці залежно від чисельності працівників може функціонувати як самостійний структурний підрозділ або у вигляді групи спеціалістів чи одного спеціаліста, у тому числі за сумісництвом.

Служба охорони праці комплектується спеціалістами, які мають вищу освіту та стаж роботи за профілем виробництва не менше 3 років. Обмеження не стосується: щодо виробничого стажу ~ осіб, які мають спеціальну освіту з охорони праці; за рівнем освіти – осіб, які прийняті на посаду до затвердження Типового положення.

**УВАГА!** *Перевірка знань з питань охорони праці працівників служби охорони праці проводиться в установленому порядку до початку виконання ними своїх функціональних обов'язків та періодично, один раз на три роки.*

На підставі Типового положення з урахуванням специфіки виробництва опрацьовуються та затверджуються роботодавцем *Положення про службу охорони праці підприємств, установ і організацій*".

Положення про службу охорони праці міністерства, державного комітету, концерну, корпорації та іншого об'єднання підприємств, створених за галузевим принципом, узгоджується з Державним комітетом України з нагляду за охороною праці.

Працівники служби охорони праці у своїй діяльності керуються законодавством про працю, міжгалузевими і галузевими нормативними актами з охорони праці і *"Положенням про службу охорони праці підприємств, установ і організацій"*. Працівники служби охорони праці мають право видавати керівникам установ, підприємств, організацій та їх структурних підрозділів обов'язкові для виконання приписи щодо усунення наявних недоліків.

Припис спеціаліста з охорони праці, у тому числі про зупинення робіт, може скасувати в письмовій формі лише роботодавець, якому підпорядкована служба охорони праці

Працівники служби охорони праці не можуть бути притягнені до виконання функцій, не передбачених Законом “Про охорону праці” та Типовим положенням.

Служба охорони праці створюється на підприємствах, у виробничих і науково-виробничих об’єднаннях, корпоративних, колективних та інших організаціях виробничої сфери з числом працюючих 50 і більше осіб.

В установах, організаціях невиробничої сфери та в навчальних закладах власниками також створюються служби охорони праці.

За своїм посадовим становищем та умовами оплати праці керівник служби охорони праці прирівнюється до керівників основних виробничо-технічних служб підприємства.

Такий принцип зберігається під час визначення посадового становища та окладів інших працівників служби охорони праці.

*Основні функції служби охорони праці*

→ *опрацьовує ефективну цілісну систему управління охороною праці, сприяє удосконаленню діяльності у цьому напрямку кожного структурного підрозділу і кожної посадової особи;*

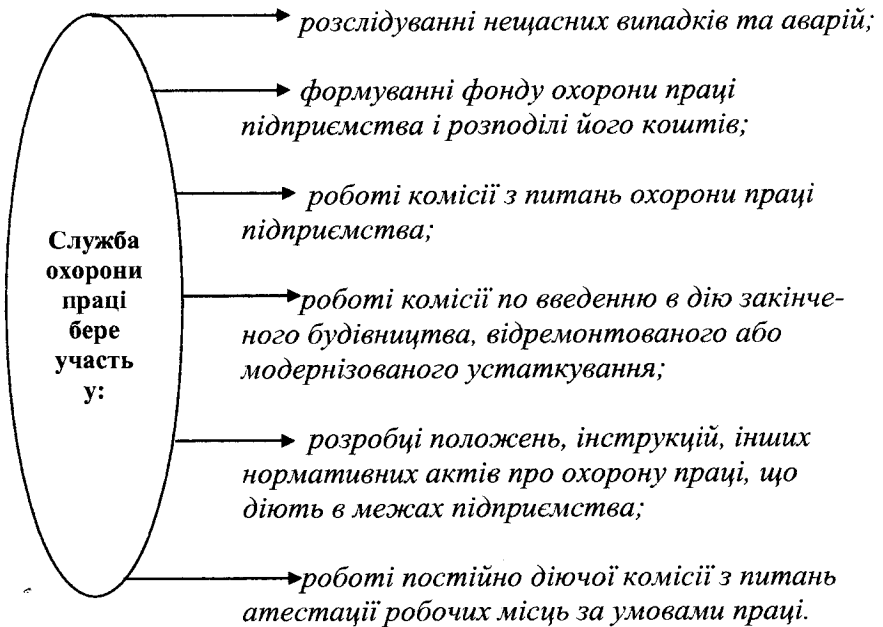
→ *проводить оперативно-методичне керівництво роботою з охорони праці;*

→ *складає разом зі структурними підрозділами підприємства комплексні заходи щодо досягнення встановлених нормативів безпеки, гігієни праці та виробничого середовища (підвищення існуючого рівня охорони праці, якщо встановлені норми досягнуті), а також розділ «Охорона праці» у колективному договорі, проводить для працівників ввідний інструктаж з питань охорони праці;*

→ *організовує забезпечення працівників правилами, стандартами, нормами, положеннями, інструкціями та іншими нормативними актами з охорони праці;*

→ *проводить паспортизацію цехів, дільниць, робочих місць щодо відповідності їх вимогам охорони праці;*

- веде облік, аналіз нещасних випадків, професійних захворювань і аварій, а також шкоди від цих подій;
- готує статистичні звіти підприємства з питань охорони праці;
- розробляє перспективні та поточні плани роботи підприємства щодо створення безпечних та нешкідливих умов праці;
- організовує роботу методичного кабінету охорони праці, пропаганду безпечних та нешкідливих умов праці шляхом проведення консультацій, оглядів, конкурсів, бесід, лекцій, розповсюдження засобів наочної агітації, оформлення інформаційних стендів тощо;
- допомагає комісії з питань охорони праці підприємства в опрацюванні необхідних матеріалів та реалізації її рекомендацій;
- забезпечує підвищення кваліфікації і перевірку знань посадових осіб з питань охорони праці.





### Служба охорони праці:

- ✧ *сприяє впровадженню у виробництво досягнень науки і техніки, у тому числі ергономіки і прогресивних технологій, сучасних засобів колективного та індивідуального захисту працюючих, захисту населення і навколишнього середовища;*
- ✧ *розглядає листи, заяви та скарги працюючих з питань охорони праці; надає методичну допомогу керівникам структурних підрозділів підприємства у розробці заходів з питань охорони праці;*
- ✧ *готує проекти наказів та розпоряджень з питань охорони праці, загальних для всього підприємства;*
- ✧ *розглядає факти наявності виробничих ситуацій, небезпечних для життя чи здоров'я працівників або людей, які їх оточують, і навколишнього природного середовища, у разі відмови з цих причин працівників від виконання дорученої їм роботи.*

### Служба охорони праці контролює:

- ⊗ *дотримання чинного законодавства, міжгалузевих, галузевих та інших нормативних актів, виконання працівниками посадових інструкцій з питань охорони праці;*
- ⊗ *виконання приписів органів державного нагляду, пропозицій та подань уповноважених трудових колективів і профспілок з питань охорони праці, використання за призначенням коштів фонду охорони праці;*
- ⊗ *відповідність нормативним актам про охорону праці машин, механізмів, устаткування, транспортних засобів, технологічних процесів, засобів протипожежного, колективного та індивідуального захисту працівників; наявність технологічної документації на робочих місцях;*
- ⊗ *своєчасне проведення навчання та інструктажів працівників, атестації та переатестації з питань безпеки праці посадових осіб та осіб, які виконують роботи підвищеної небезпеки,*

*а також дотримання вимог безпеки під час виконання цих робіт;*

- ☉ *забезпечення працівників засобами індивідуального захисту, лікувально-профілактичним харчуванням, молоком або рівноцінними харчовими продуктами, мийними засобами, санітарно-побутовими приміщеннями; організацію питного режиму, надання працівникам передбачених законодавством пільг, і компенсацій, пов'язаних з важкими та шкідливими умовами праці;*
- ☉ *використання праці неповнолітніх, жінок та інвалідів згідно з чинним законодавством;*
- ☉ *проходження попереднього (під час прийняття на роботу) і періодичних (протягом трудової діяльності) медичних оглядів працівників, зайнятих на важких роботах та роботах із шкідливими чи небезпечними умовами праці або таких, де є необхідність у професійному доборі; проходження щорічних обов'язкових медичних оглядів осіб віком до 21 року;*
- ☉ *виконання заходів, наказів, розпоряджень з питань охорони праці, а також заходів щодо усунення причин нещасних випадків і аварій, які визначені у актах розслідування;*
- ☉ *здійснює зв'язок з медичними закладами, з науковими та іншими організаціями з питань охорони праці, організовує впровадження їх рекомендацій.*

Спеціалісти служби охорони праці мають право:

- ☞ *представляти роботодавця в державних та громадських установах під час розгляду питань охорони праці;*
- ☞ *безперешкодно в будь-який час відвідувати виробничі об'єкти, структурні підрозділи підприємства, зупиняти роботу виробництв, ділянок, машин, механізмів, устаткування та інших засобів виробництва у разі порушень, які створюють загрозу життю або здоров'ю працівників;*

- ✦ отримувати від посадових осіб необхідні відомості, документи і пояснення (письмово чи усно) з питань охорони праці; перевіряти стан безпеки, гігієни праці та виробничого середовища на об'єктах підприємства, видавати керівникам перевіреного об'єкту, цеху, виробництва обов'язковий для виконання припис;
- ✦ вимагати від посадових осіб відсторонення від роботи працівників, які не пройшли медичного огляду, навчання, інструктажу, перевірки знань з охорони праці, не мають допуску до відповідних робіт або порушують нормативні акти про охорону праці;
- ✦ надсилати роботодавцю подання про притягнення до відповідальності працівників, які порушують вимоги щодо охорони праці;
- ✦ порушувати клопотання про заохочення працівників, котрі беруть активну участь у підвищенні безпеки та поліпшенні умов праці.

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

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

### **Структура та чисельність служби охорони праці**

На підприємствах, в установах, організаціях служби охорони праці повинні комплектуватися, як правило, спеціалістами такого профілю:

- ✧ інженерами відповідної спеціальності;
- ✧ фахівцями з питань гігієни праці;
- ✧ юристами, котрі спеціалізуються на питаннях законодавства про охорону праці.

**УВАГА!** При службі охорони праці може створюватись лабораторія, яка здійснює контроль за наявністю шкідливих виробничих факторів на робочих місцях.

### 11.3. Комісія з питань охорони праці

Комісія з питань охорони праці підприємства може створюватися згідно із Законом України “Про охорону праці” (ст. 16) на підприємствах, в організаціях, господарствах з кількістю працюючих 50 і більше чоловік незалежно від форм власності та видів господарської діяльності.

- \* *Комісія є постійно діючим консультативно-дорадчим органом трудового колективу та роботодавця або уповноваженого ним органу і створюється з метою залучення представників роботодавця та трудового колективу (безпосередніх виконавців робіт, представників профспілок) до співробітництва в галузі управління охороною праці на підприємстві, узгодженого вирішення питань, що виникають у цій сфері.*

Рішення про доцільність створення комісії, її кількісний та персональний склад, строк повноважень приймається трудовим колективом на загальних зборах (конференції) за поданням роботодавця, органу трудового колективу та профспілкового комітету.

Загальні збори (конференція) затверджують *Положення про комісію з питань охорони праці підприємства*, яке розробляється за участю сторін на основі Типового положення.

Комісія формується на засадах рівного представництва осіб від власника та трудового колективу.

До складу Комісії від роботодавця входять спеціалісти з безпеки і гігієни праці, виробничої, юридичної та інших служб підприємства.

До складу Комісії від трудового колективу рекомендуються працівники усіх професій, уповноважені трудових колективів з питань охорони праці, представники профспілки (профспілок).

Комісія у своїй діяльності керується законодавством про працю, міжгалузевими і галузевими нормативними актами з охорони праці, а також Положенням про комісію з питань охорони праці підприємства.

### *Основні завдання Комісії*

→ захист законних прав та інтересів працівників у сфері охорони праці;

→ підготовка на основі аналізу стану безпеки та умов праці на виробництві рекомендацій власнику та працівникам щодо профілактики виробничого травматизму та професійних захворювань, практичної реалізації принципів державної політики — в галузі охорони праці на підприємстві;

→ узгодження шляхом двосторонніх консультацій позицій сторін у вирішенні практичних питань у сфері охорони праці з метою забезпечення поєднання інтересів держави, власника та трудового колективу, кожного працівника, запобігання конфліктам;

→ вироблення пропозицій щодо включення до колективного договору окремих питань з охорони праці та використання коштів фонду охорони праці підприємства.

**Комісія має право**

→ звертатися до власника або уповноваженого ним органу, органу самоврядування трудового колективу, профспілкового комітету з пропозиціями щодо регулювання відносин у сфері охорони праці;

→ створювати робочі групи з числа членів комісій для вироблення узгоджених рішень з конкретних питань охорони праці із залученням до їх складу на договірній основі за погодженням сторін відповідних фахівців, експертів, інспекторів державного нагляду за охороною праці;

→ одержувати від окремих працівників, служб підприємства, профспілкового комітету (комітетів) інформацію, необхідну для виконання функцій і завдань, передбачених Типовим положенням;

→ встановлювати ступінь вини потерпілого та винуватця (в т. ч. і власника) нещасного випадку в порядку, що визначається трудовим колективом за поданням власника та профспілкового комітету, під час вирішення питання про розмір одноразової допомоги, коли нещасний випадок стався внаслідок невиконання потерпілим вимог нормативних актів про охорону праці і факт наявності його вини встановлено комісією з розслідування нещасних випадків;

→ здійснювати контроль за дотриманням вимог законодавства з питань охорони праці безпосередньо на робочих місцях, забезпечення працівників засобами колективного та індивідуального захисту, змиваючими та знешкоджуючими засобами, лікувально-профілактичним харчуванням, молоком або рівноцінними харчовими продуктами, газованою підсоленою водою та станом використання санітарно-побутових приміщень тощо;

→ знайомитись з будь-якими Матеріалами з питань охорони праці, аналізувати стан умов і безпеки праці на підприємстві, виконання відповідних програм і колективних договорів;

→ вільного доступу на всі дільниці виробництва і обговорення з працівниками питань охорони праці.

Комісія може делегувати своїх представників для участі:

- ⊗ у розв'язуванні разом з представниками державного нагляду за охороною праці конфліктів, пов'язаних з відмовою працівника виконувати доручену роботу з мотивів небезпечної для його здоров'я чи життя виробничої ситуації на підприємстві, де відсутня профспілкова організація;
- ⊗ в обговоренні питань охорони праці власником або уповноваженим ним органом, профспілковим комітетом чи органом самоврядування трудового колективу (за погодженням з цими органами).

Члени Комісії виконують свої обов'язки, як правило, на громадських засадах. Під час залучення до окремих перевірок, проведення навчання вони можуть звільнитися від основної роботи на передбачений колективним договором термін зі збереженням за ними середнього заробітку.

Комісія здійснює свою діяльність на основі планів, що розробляють на квартал, півріччя чи рік і затверджуються нею.

Рішення Комісії оформлюються протоколами і мають рекомендаційний характер, впроваджуються в життя наказами роботодавця. За незгоди роботодавця з рекомендаціями Комісії він дає аргументовану відповідь.

Комісія не менше одного разу на рік звітує про свою роботу на загальних зборах (конференції) трудового колективу.

## 11.4. Стимулювання охорони праці

Законом України "Про охорону праці" передбачене економічне стимулювання охорони праці (ст. 25). Зокрема до працівників підприємства можуть застосовуватися будь-які заохочення за активну участь та ініціативу у здійсненні заходів щодо підвищення безпеки та покращання умов праці. Види заохочень визначаються колективним договором (угодою). За розрахунку розміру страхового внеску для кожного підприємства Фондом соціального страхування від нещасних випадків, за умови досягнення належного

стану охорони праці і зниження рівня або відсутності травматизму і професійної захворюваності внаслідок здійснення роботодавцем відповідних профілактичних заходів, може бути встановлено знижку до нього або надбавку до розміру страхового внеску за високий рівень травматизму і професійної захворюваності та незалежний стан охорони праці. Розрахунок розміру страхового внеску із застосуванням знижок та надбавок для кожного підприємства проводиться відповідно до законодавства про загальнообов'язкове державне соціальне страхування від нещасного випадку на виробництві та професійного захворювання, які спричинили втрату працездатності.

Порядок пільгового оподаткування коштів, спрямованих на заходи щодо охорони праці, визначається чинним законодавством про оподаткування.

Згідно зі ст. 26 Закону України “Про охорону праці” роботодавець повністю відшкодовує збитки іншим юридичним і фізичним особам та державі на загальних підставах у зв'язку зі завданням шкоди під час порушення вимог щодо охорони праці. Роботодавець відшкодовує витрати на проведення робіт з рятування потерпілих під час аварії та ліквідації її наслідків, на розслідування і проведення експертизи причин аварії, нещасного випадку або професійного захворювання, на складання санітарно-гігієнічної характеристики умов праці осіб, які проходять обстеження щодо наявності професійного захворювання, а також інші витрати, передбачені законодавством.

За порушення нормативних актів про охорону праці, невиконання розпоряджень посадових осіб органів державного нагляду за охороною праці юридичні та фізичні особи, які відповідно до законодавства використовують найману працю, притягуються органами державного нагляду за охороною праці до сплати штрафу у порядку, встановленому законом.

Штрафні санкції, а також виплати, що повинні здійснюватися роботодавцем у випадку незадовільної роботи з охорони праці, наявності фактів травмування працівників та профзахворювань, досить значні, тому змушують власника або уповноважений ним орган замислитись, що краще: зазнавати величезних збитків, котрі інко-



ли можуть призвести до повного банкрутства, не займаючись охороною праці, чи своєчасно вкласти прийнятні кошти у профілактичні заходи, зберігши при цьому життя та здоров'я людей та не конфліктуючи із Законом.

Безумовно, роботодавець обере другий варіант, оскільки перелік штрафних санкцій та інших економічних втрат підприємства, як уже зазначалося, містить:

- ⊗ *штрафи, що накладаються на роботодавця органами державного нагляду за охороною праці;*
- ⊗ *штрафи за кожний нещасний випадок на виробництві або професійне захворювання;*
- ⊗ *відшкодування шкоди, одноразову допомогу та всі інші виплати особам, котрі потерпіли на виробництві, або членам сімей та утриманцям загиблих;*
- ⊗ *виплати тим підприємствам, установам, яким завдано шкоду (внаслідок випуску небезпечної техніки, неякісного проектування виробничого об'єкта, нового устаткування);*
- ⊗ *компенсацію лікарням, іншим медичним та оздоровчим закладам витрат на лікування та реабілітацію потерпілих працівників, на надання їм санаторно-курортних послуг;*
- ⊗ *компенсацію витрат органів соціального забезпечення на виплату пенсій; інвалідам праці;*
- ⊗ *витрати на проведення рятувальних робіт під час аварій та нещасних випадків, на проведення розслідування та експертизи їх причин, на ритуальні послуги під час поховання загиблих, на складання санітарно-гігієнічної характеристики робочого місця працівника, котрий одержав професійне захворювання.*

Значними є також витрати на пільги та компенсації, передбачені чинним законодавством і колективними договорами, за важкі та шкідливі умови праці, вони теж повинні враховуватися власником у загальній сумі економічних втрат, що мають місце на даному підприємстві через недостатню увагу до вирішення проблем охорони праці.

Отже, серед стимулюючих заходів, передбачених Законом, слід відзначити:

- ⇒ створення спеціальних фондів охорони праці на державному, галузевому, регіональному рівнях і на підприємствах та встановлення вимоги щодо неоподаткування коштів цих фондів;
- ⇒ визначення можливості запровадження пільгового оподаткування, цільових витрат на заходи щодо охорони праці;
- ⇒ започаткування принципів диференціації внесків на державне соціальне страхування від нещасних випадків на виробництві та профзахворювань із застосуванням заохочувальних тарифів для підприємств з належною організацією роботи і високим рівнем охорони праці (і, навпаки, каральних, тобто збільшених тарифів – для підприємств з незадовільним станом умов і безпеки праці);
- ⇒ заходи індивідуального заохочення працівників за активну роботу та ініціативу у вирішенні проблем охорони праці (повинні відображатися у колективному договорі і включати підвищення розміру заробітної плати, призначення премії, в тому числі запровадження спеціальних премій за досягнення в галузі безпеки праці, разових – за конкретно виконану роботу, винахідництво і раціоналізаторські пропозиції; різні види морального заохочення).

Законом забезпечено більш надійний захист прав та соціальних інтересів працівників, насамперед осіб, які потерпіли від нещасного випадку на виробництві або від профзахворювання.

## **11.5. Фінансування охорони праці**

Відповідно до ст. 19 Закону України “Про охорону праці” фінансування охорони праці здійснюється роботодавцем. Працівник не несе ніяких витрат на заходи щодо охорони праці. На підприємствах, в галузях, на регіональному та державному рівні створюються фонди охорони праці відповідно до Положення про державний,

галузеві, регіональні фонди охорони праці та фонди охорони праці підприємств (в редакції постанови Кабінету Міністрів України від 09. 03. 1999 р. № 335).

Управління державним фондом охорони праці здійснює Держнагляд охорони праці. Кошти державного фонду охорони праці використовуються на виконання національної програми покращання стану безпеки, гігієни праці та виробничого середовища, а також інших найважливіших робіт з охорони праці відповідно до переліку заходів, що можуть здійснюватись за рахунок фондів охорони праці.

Управління галузевими фондами охорони праці здійснюється міністерствами, іншими центральними органами виконавчої влади, концернами, корпораціями, іншими об'єднаннями, що створені за галузевим принципом та здійснюють координацію діяльності підприємств з питань охорони праці. Кошти галузевих фондів використовуються на виконання погоджених з Держнаглядом охорони праці галузевих програм, покращання стану безпеки, гігієни праці та виробничого середовища, а також інших найважливіших робіт відповідно до визначеного переліку.

Управління регіональними фондами охорони праці здійснюється Радою міністрів Автономної Республіки Крим, обласними, Київською та Севастопольською міськими державними адміністраціями. Кошти регіональних фондів використовуються на виконання погоджених з територіальними органами Держнаглядом охорони праці регіональних програм покращання стану безпеки, гігієни праці та виробничого середовища, а також інших найважливіших робіт відповідно до визначеного переліку.

Роботодавці або уповноважені ними органи визначають порядок управління фондами підприємств, призначають відповідальних за це осіб. Кошти фондів підприємств використовуються на виконання комплексних заходів, що забезпечують досягнення встановлених нормативів з охорони праці, а також на подальше підвищення рівня охорони праці на виробництві відповідно до визначеного переліку.

Держнаглядом охорони праці здійснює загальний контроль за надходженням і витрачанням за призначенням коштів фондів.

Державний, галузеві, регіональні фонди і фонди підприємств формуються за рахунок:

- ☞ *добровільних перерахувань підприємств з прибутку, що залишається у їх розпорядженні;*
- ☞ *коштів підприємств, повернутих за отриману раніше допомогу на становлення і розвиток спеціалізованих виробництв, науково-технічних центрів, творчих колективів та експертних груп, якщо це передбачено умовами угоди про їх надання;*
- ☞ *коштів інших фондів, громадських організацій, що надійшли в порядку надання допомоги, а також інших надходжень.*

Крім того, до державного, галузевих і регіональних фондів спрямовуються кошти, одержані від застосування до підприємств штрафів за порушення нормативних актів про охорону праці, невиконання розпоряджень посадових осіб органів державного нагляду за охороною праці з питань безпеки, гігієни праці та виробничого середовища, нещасні випадки на виробництві та випадки професійних захворювань, що сталися з вини підприємств, а також штрафів, накладених на посадових осіб і працівників, винних у порушенні вимог щодо охорони праці. Кошти від оплати вистезганих штрафів перераховуються підприємствами до державного фонду в розмірі 50% загальної суми штрафу, до галузевого та регіонального фондів – по 25%. Відповідальність за перерахування коштів до відповідних фондів покладається на власників підприємств або уповноважені ними органи.

Для підприємств незалежно від форм власності або фізичних осіб, які використовують найману працю, витрати на охорону праці становлять не менше 0,5% від суми реалізованої продукції.

На підприємствах, що утримуються за рахунок бюджету, витрати на охорону праці передбачаються в державному або місцевих бюджетах і становлять не менше 0,2% від фонду оплати праці.

Суми витрат з охорони праці, що належать до валових витрат юридичної чи фізичної особи, яка відповідно до законодавства використовує найману працю, визначаються згідно з переліком заходів та засобів з охорони праці, що затверджується Кабінетом Міністрів України.

## 11.6. Нормативні акти, що діють у межах підприємства

Роботодавець або уповноважені ними органи розробляють на основі ДНАОП і затверджують власні положення, інструкції або інші нормативні акти про охорону праці, що діють в межах підприємства, установи, організації. Відповідно до рекомендацій Держнаглядохоронпраці щодо застосування *“Порядку опрацювання і затвердження власником нормативних актів про охорону праці, що діють на підприємстві”*, затвердженого наказом Держнаглядохоронпраці від 12 грудня 1993 р. № 132, до основних нормативних актів підприємства належать:

- *Положення про систему управління охороною праці на підприємстві.*
- *Положення про службу охорони праці підприємства.*
- *Положення про комісію з питань охорони праці підприємства.*
- *Положення про роботу уповноважених трудового колективу з питань охорони праці.*
- *Положення про навчання, інструктаж і перевірку знань працівників з питань охорони праці.*
- *Положення про організацію і проведення первинного та повторного інструктажів, а, також пожежно-технічного мінімуму.*
- *Наказ про порядок атестації робочих місць щодо їх відповідності нормативним актам про охорону праці.*
- *Положення про організацію попереднього і періодичного медичних оглядів працівників.*
- *Положення про санітарну лабораторію підприємства.*
- *Інструкції з охорони праці для працівників за професіями і видами робіт.*

- Інструкції про порядок зварювання і проведення інших вогневих робіт на підприємстві.
- Загальнооб'єктові та цехові інструкції про заходи пожежної безпеки.
- Перелік робіт з підвищеною небезпекою.
- Перелік посад посадових осіб підприємства, які зобов'язані проходити попередню і періодичну перевірку знань з охорони праці.
- Наказ про організацію безкоштовної видачі працівникам певних категорій лікувально-профілактичного харчування.
- Наказ про організацію безкоштовної видачі молока або інших рівноцінних харчових продуктів працівникам підприємства, що працюють у шкідливих умовах.
- Наказ про порядок забезпечення працівників підприємства спецодягом, спецвзуттям та іншими засобами індивідуального захисту.

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

## **11.7. Навчання з питань охорони праці**

До кола обов'язків роботодавця входить організація навчання, перевірки знань і проведення інструктажу з питань охорони праці для всіх працівників під час прийняття на роботу і в процесі роботи, в тому числі і у випадках переведення працівника на іншу роботу на тому ж підприємстві. Вперше у законодавчій практиці України власникові поставлено за обов'язок забезпечити навчання працівників прийомом та методам надання першої допомоги потерпілим від нещасних випадків і правил поведінки за виникнення аварій. Порядок і види навчання, інструктажів, порядок перевірки знань з охорони праці всіх працівників встановлені “*Типо-*

вим положенням про навчання, інструктаж і перевірку знань працівників з питань охорони праці”, затвердженим наказом Держнагляддохоронпраці України від 4 квітня 1994 р. №30.

На підприємствах на основі Типового положення й з урахуванням специфіки виробництва та вимог галузевих нормативних актів про охорону праці розробляються і затверджуються їх власниками відповідні положення підприємств та щорічні плани-графіки навчання і перевірки знань працівників з охорони праці, з якими вони всі повинні бути ознайомлені. Відповідальність за організацію цієї роботи на підприємстві покладається на його власника, а в структурних підрозділах – на керівників цих підрозділів.

Контроль за її своєчасним проведенням здійснює служба охорони праці або працівники, на котрих покладені ці обов'язки власником підприємства.

Навчання та перевірка знань з питань охорони праці працівників під час підготовки, перепідготовки, здобуття нової професії, підвищення кваліфікації на виробництві організуються працівниками служби кадрів або іншими спеціалістами, яким доручена ця робота. У відповідних навчальних програмах повинне передбачатися теоретичне (обсягом не менше 20 годин) та практичне навчання.

Працівники, зайняті на роботах з підвищеною небезпекою або там, де є потреба у професійному доборі, повинні проходити попереднє спеціальне навчання і один раз на рік перевірку знань відповідних нормативних актів про охорону праці. Перелік таких робіт затверджується Державним комітетом України з нагляду за охороною праці.

Підготовка працівників для робіт з підвищеною небезпекою згідно з *Переліком робіт*, затвердженим наказом Держнагляддохоронпраці України від 30 листопада 1993 року № 123, та працівників, зайнятих на роботах, що потребують професійного добору згідно з *Переліком*, затвердженим спільним наказом Міністерства охорони здоров'я України та Держнагляддохоронпраці від 23 вересня 1994 р. № 263/121, включаючи і роботи щодо обслуговування електроустановок, вантажопідіймальних кранів, котлів та посудин, що пра-

щують під тиском, газового господарства, проведення підривних робіт тощо проводиться тільки в навчальних закладах (професійно-технічних, навчально-курсів тощо). При цьому порядок навчання неповнолітніх професіям, що пов'язані з важкими роботами та роботами з шкідливими або небезпечними умовами праці, визначений у *Положенні*, затвердженому наказом Держнаглядохоронпраці від 30 грудня 1994 р. № 130.

Дисципліна загального курсу "*Основи охорони праці*" вивчається учнями професійних навчально-виховних закладів в обсязі 30 годин. Крім цього, специфічні питання охорони праці, пов'язані з виконанням робіт з підвищеною небезпекою, вивчаються з вивченням технології виробництва.

Надалі на виробництві ці працівники повинні проходити попереднє спеціальне навчання і перевірку знань з питань охорони праці залежно від специфіки виробництва і з урахуванням вимог норм та правил безпеки праці для конкретних робіт з підвищеною небезпекою, але не рідше одного разу на рік. Такому навчанню і перевірці знань підлягають всі працівники, включаючи інженерно-технічних працівників, зайнятих на вищезазначених роботах. Працівник, який приймається на ці роботи, проходить його один раз до початку самостійної роботи та у випадках, коли він має перерву в роботі за професією більше одного року.

Для робітників, зайнятих на цих роботах, таке навчання і перевірка знань проводяться у порядку, визначеному розділами 1 та 3 *Типового положення про навчання* за затвердженою власником (керівником) підприємства спеціальною програмою, яка має базуватися на відповідних правилах, нормах та інструкціях і враховувати специфічні особливості підприємства, організації та технології виробництва, конкретних професій та видів робіт.

Посадові особи відповідно до *Переліку посад*, затвердженого наказом Держнаглядохоронпраці від 11 жовтня 1993 р. № 94, до початку виконання своїх обов'язків і періодично, один раз на три роки, згідно з наказом власника підприємства або керівника організації, установи проходять навчання і перевірку знань з питань охорони праці.



Перевірка знань працівників з правил безпеки та інших питань охорони праці проводиться за тими нормативними актами, що регламентують безпеку, забезпечення та дотримання вимог яких входить в їх службові або трудові обов'язки.

Для перевірки знань працівників з питань охорони праці на підприємстві і, за необхідності, в його структурних підрозділах створюються *постійно діючі комісії* під головуванням заступника керівника підприємства або керівників чи заступників керівників структурних підрозділів. До складу комісії входять *спеціалісти служб охорони праці, енергомеханічної, технічної, юридичної служби* та інших виробничо-технічних підрозділів, котрі в установленому порядку пройшли навчання та перевірку знань з питань охорони праці, а також представники органів Держнаглядохоронпраці і керівного органу профспілкової організації, членами якої є працівники, знання яких мають перевірятися.

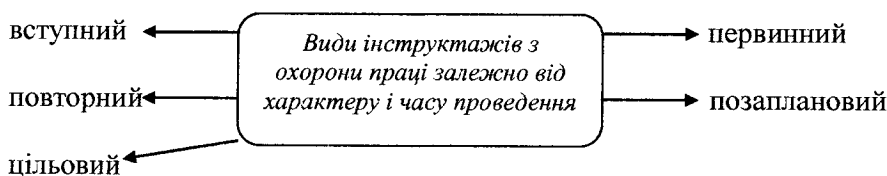
Перед перевіркою знань, яка не збігається з попереднім спеціальним чи періодичним навчанням, на підприємстві проводяться тематичні семінари, лекції, консультації та інші навчальні заходи.

***УВАГА!*** Допуск до роботи осіб, які не пройшли навчання, інструктаж і перевірку знань з охорони праці, заборонений.

Працівникам, котрі під час перевірки знань показали задовільні результати, видаються посвідчення. У раніше видані посвідчення робиться відповідний запис про періодичну або позачергову перевірку знань.

## **11.8. Інструктажі з питань охорони праці**

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



**Вступний інструктаж** проводиться:

- з усіма працівниками, яких приймають на постійну або тимчасову роботу, незалежно від освіти, стажу роботи та посади;
- з працівниками інших організацій, які прибули на підприємство і беруть безпосередню участь у виробничому процесі або виконують інші роботи для підприємства;
- з учнями та студентами, які прибули на підприємство для проходження виробничої практики;
- у разі екскурсії на підприємство;
- з усіма вихованцями, учнями, студентами та іншими особами, які навчаються в середніх, позашкільних, професійно-технічних, вищих закладах освіти під час оформлення або зарахування до закладу освіти.

**Первинний інструктаж** проводиться до початку роботи безпосередньо на робочому місці з працівником:

- ☉ новоприйнятим (постійно чи тимчасово) на підприємство;
- ☉ який переводиться з одного цеху виробництва до іншого;
- ☉ який буде виконувати нову для нього роботу;
- ☉ з відрядженим працівником, який бере безпосередню участь у виробничому процесі на підприємстві.

**Повторний інструктаж** проводиться з працівниками на робочому і місці в терміни, визначені відповідними чинними галузевими нормативними актами або керівником підприємства з урахуванням конкретних умов праці, але не рідше, ніж:

- на роботах з підвищеною небезпекою — 1 раз на три місяці;
- для решти робіт — 1 раз на шість місяців.

**Позаплановий інструктаж** проводиться з працівниками на робочому місці або в кабінеті охорони праці:

- ❖ під час введення в дію нових або переглянутих нормативних актів про охорону праці, а також під час внесення змін та доповнень до них;
- ❖ під час зміни технологічного процесу, заміни або модернізації устаткування, приладів та інструментів, вихідної сировини, матеріалів та інших факторів, що впливають на стан охорони праці;
- ❖ під час порушень працівниками вимог нормативних актів про охорону праці, що можуть призвести або призвели до травм, аварій, пожеж;
- ❖ під час виявлення особами, які здійснюють державний нагляд і контроль за охороною праці, незнання вимог безпеки стосовно робіт, що виконуються працівником;
- ❖ під час перерви в роботі виконавця робіт більш, ніж на 30 календарних днів для робіт з підвищеною небезпекою, а для решти робіт — понад 60 днів;
- ❖ з вихованцями, учнями, студентами — в кабінетах, лабораторіях, майстернях під час порушень ними вимог нормативних актів про охорону праці, що можуть призвести або призвели до травм, аварій, пожеж.

**Цільовий інструктаж** проводиться з працівниками:

- ⇒ під час виконання разових робіт, не передбачених трудовою угодою;
- ⇒ під час ліквідації аварії, стихійного лиха;
- ⇒ під час проведення робіт, на які оформлюються наряд-допуск, розпорядження або інші документи.

Проводиться з вихованцями, учнями, студентами закладу освіти в разі організації масових заходів (екскурсії, походи, спортивні заходи).

## **11.9. Стажування (дублювання) та допуск працівників до роботи**

Новоприйняті на підприємство працівники після первинного інструктажу на робочому місці до початку самостійної роботи повинні під керівництвом досвідчених, кваліфікованих фахівців пройти стажування протягом 2 – 15 змін або дублювання протягом не менше ніж 6 змін.

Працівники, функціональні обов'язки яких пов'язані із забезпеченням безаварійної роботи важливих і складних господарських потенційно небезпечних об'єктів або з виконанням окремих потенційно небезпечних робіт (теплові та атомні електричні станції, гірничодобувні підприємства, інші подібні об'єкти, порушення технологічних режимів яких становить загрозу для працівників та навколишнього середовища), до початку самостійної роботи повинні проходити дублювання з обов'язковим суміщенням з протиаварійними і протипожежними тренуваннями відповідно до плану ліквідації аварій.

Допуск до стажування (дублювання) оформлюється наказом (розпорядженням) по підприємству (структурному підрозділу), в якому визначаються тривалість стажування (дублювання) та вказується прізвище відповідального працівника. Перелік посад і професій працівників, які повинні проходити стажування (дублювання), а також тривалість стажування (дублювання) визначаються керівником підприємства. Тривалість стажування (дублювання) залежить від стажу і характеру роботи, а також від кваліфікації працівника. Керівнику підприємства надається право своїм наказом (розпорядженням) звільняти від проходження стажування (дублювання) працівника, який має стаж роботи за відповідною професією не менше ніж 3 роки або переводиться з одного цеху до

іншого, де характер його роботи та тип обладнання, на якому він працюватиме, не змінюються.

Стажування (дублювання) проводиться на робочих місцях за програмами для конкретної професії, посади, робочого місця, які розробляються на підприємстві і затверджуються керівником підприємства (структурного підрозділу). Під час стажування працівники повинні виконувати роботи, які за складністю, характером, вимогами безпеки відповідають роботам, що передбачаються функціональними обов'язками цих працівників.

У процесі стажування (дублювання) працівник повинен:

- ↪ *поповнити знання щодо правил безпечної експлуатації технічного обладнання, технологічних і посадових інструкцій та інструкцій з охорони праці;*
- ↪ *оволодіти навичками орієнтування у виробничих ситуаціях у нормальних і аварійних умовах;*
- ↪ *засвоїти в конкретних умовах технологічні процеси і обладнання та методи безаварійного керування ними з метою забезпечення вимог охорони праці.*

Запис про проведення стажування (дублювання) та допуск до самостійної роботи здійснюється безпосереднім керівником робіт (начальник виробництва, цеху) в журналі реєстрації інструктажів.

Якщо в процесі стажування (дублювання) працівник не оволодів необхідними виробничими навичками чи отримав незадовільну оцінку за результатами протиаварійних та протипожежних тренувань, то стажування (дублювання) новим наказом (розпорядженням) може бути продовжено на термін, що не перевищує двох змін. Після закінчення стажування (дублювання) наказом (розпорядженням) керівника підприємства (або його структурного підрозділу) працівник допускається до самостійної роботи.

## Тема 12

# ЕКОНОМІЧНІ АСПЕКТИ ОХОРОНИ ПРАЦІ

### 12.1. Оцінка стану охорони праці на підприємствах, в організаціях та установах

Для оцінки стану охорони праці на підприємстві використовують:

- ☉ дані атестації робочих місць;
- ☉ матеріали паспортизації санітарно-технічного стану цехів та відділів;
- ☉ результати виконання комплексних планів покращання умов праці та санітарно-оздоровчих заходів;
- ☉ динаміку показників виробничого травматизму та професійних захворювань.

Стан охорони праці у виробничих цехах та дільницях визначається узагальненим коефіцієнтом рівня охорони праці  $K^u_{cn}$ , що є середньоарифметичним суми трьох коефіцієнтів:

$$K^u_{cn} = \frac{K_\delta + K_\sigma + K_{впр}}{3} \leq 1, \quad (9.1)$$

де:  $K_\delta = \frac{C_\delta}{C}$  – коефіцієнт рівня дотримання правил охорони праці

( $C_\delta$  – кількість працівників, що дотримуються правил охорони праці;  $C$  – загальна кількість працівників);

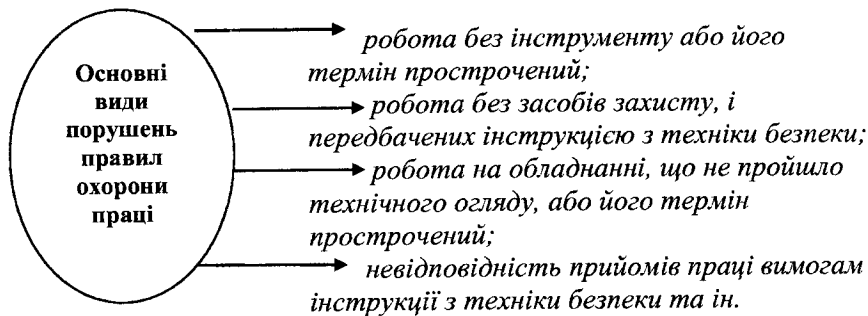
$K_6 = \frac{n_{об}}{n}$  — коефіцієнт технічної безпеки обладнання ( $n_{об}$  —

кількість одиниць обладнання, що відповідає вимогам техніки безпеки і санітарним вимогам;  $n$  — загальна кількість обладнання);

$K_{впр} = \frac{m_{сп}}{m}$  — коефіцієнт виконання планових робіт з охорони

праці ( $m_{сп}$  — кількість фактично виконаних запланованих робіт з охорони праці;  $m$  — загальна кількість запланованих робіт за певний відрізок часу).

За даними обстеження робочих місць, аналізу записів в журналі триступеневого контролю праці підраховуються коефіцієнт кількості працівників, що дотримуються правил охорони праці ( $K$ ). Разом з тим фіксується і кожне порушення правил охорони праці.



Коефіцієнт технічної безпеки обладнання ( $K_6$ ) визначається відповідністю виробничого обладнання основним вимогам безпеки, що зазначені в галузевих стандартах.

**Види порушень вимог безпеки виробничого обладнання**

- відсутність блокування, огороження, сигналізації;
- відсутність засобів електрозахисту, засобів автоматичного управління;
- зміни в конструкції, не передбачені технічною документацією обладнання та ін.

Коефіцієнт виконання планових робіт з охорони праці ( $K_{впр}$ ) 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 ( $K_{on}^n$ ), спочатку розраховують  $K_{on}$  цехів, дільниць та інших структурних підрозділів, а потім підраховують узагальнюючий коефіцієнт як середньоарифметичне значення зі всіх підрахованих за структурними підрозділами, тобто:

$$K_{on}^n = \frac{K_{on}^{u1} + K_{on}^{u2} + \dots + K_{on}^{ui}}{i^n} \leq 1,$$

де:  $K_{on}^{u1} + K_{on}^{u2} + \dots + K_{on}^{ui}$  — узагальнені коефіцієнти рівня праці структурних підрозділів;  $i^n$  — кількість структурних підрозділів.



**УВАГА!** Під час розробки плану робіт з подальшого покращання стану охорони праці в підрозділі підприємства, установи чи організації на наступний рік, як правило, орієнтуються на базовий коефіцієнт стану охорони праці, який сприймають 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 фактично досягнуте значення.

\* При  $K_{on} = 1$  виробничий підрозділ матеріально стимулюється за ефективні заходи щодо охорони праці.

## 12.2. Витрати на покращання умов і охорони праці

Економічна значущість охорони праці визначається ефективністю заходів з покращання 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, досягаються 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 самопочуття.

Причиною зростання непродуктивних витрат часу, а отже, і праці, є погана організація робочих місць. Так, наприклад, без урахування ергонометричних вимог виникає:

- ⇒ необхідність виконання зайвих рухів та докладання додаткових зусиль через незручне положення;
- ⇒ невдале розташування органів управління обладнання;
- ⇒ невдале конструктивне оформлення робочих місць.

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

Щодо збільшення фонду робочого часу, то воно досягається складанням цілодобових втрат на виробничий травматизм та не-явки на роботу.

**УВАГА!** Економії матеріальних втрат можна досягти шляхом відміни пільг та компенсацій за несприятливі умови праці через недотримання відповідних санітарно-гігієнічних вимог і правил безпеки до робочих місць.

На виникнення професійних і загальних захворювань суттєво впливають шкідливі умови праці працівників.

Спеціалістами доведено, що дотримання вказаних вимог дає можливість повністю або частково відмінити такі пільги, як:

- ⊙ скорочений робочий час і додаткова відпустка;
- ⊙ підвищення тарифної ставки та пільгової пенсії;
- ⊙ лікувально-профілактичне харчування і безкоштовна видача молока

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

Покращання умов і підвищення безпеки праці значною мірою впливає на зменшення плинності працівників, робота яких пов'язана з важкою фізичною працею, несприятливими санітарно-гігієнічними умовами, монотонністю виробничих процесів. За даними соціологів, із загальної кількості працівників, які звільняються за власним бажанням, майже чверть складають особи, яких не влаштовують несприятливі санітарно-гігієнічні умови, монотонність виробничого процесу.

Для здійснення комплексу заходів щодо покращання умов і охорони праці роботодавець заздалегідь планує фінансові витрати. Це, як правило, витрати на:

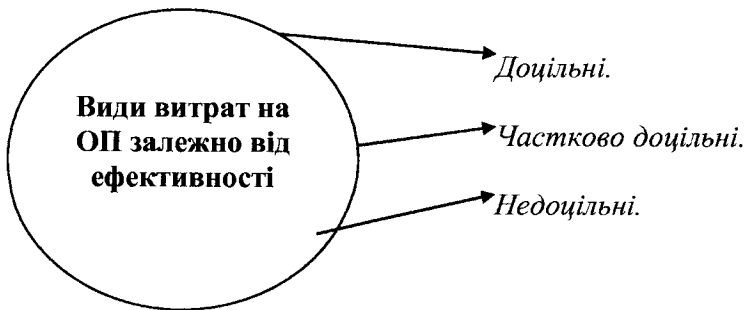
- ⇒ *вдосконалення техніки і технології виробництва з метою поліпшення безпеки виробничих процесів;*
- ⇒ *створення чи оновлення основних фондів працезахоронного призначення.*

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.



- \* **Доцільними** вважають витрати, спрямовані на збереження здоров'я працівників, на раціональне витрачання ними життєвих сил під час роботи та на їх відтворення.
- \* **Частково доцільні** — це витрати на пільги і компенсації за шкідливі умови праці.
- \* **Недоцільними** називають витрати, що зумовлюють підвищення собівартості праці, зниження її обсягу і т. ін.

### 12.3. Методика оцінки соціальної та економічної ефективності заходів щодо покращання умов і охорони праці

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

$$E = \frac{E_p}{B}, \quad (12.3)$$

де:  $E_p$  — річна економія від поліпшення умов і охорони праці.

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

- ☞ зменшення на підприємстві кількості виробничих травм, загальної і 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 покращання охорони праці на підприємстві:

- ◇ скорочення витрат робочого часу за рахунок зменшення рівня захворювання та травматизму;
- ◇ зростання продуктивності праці;
- ◇ річна економія зарплати за рахунок зростання продуктивності праці при зменшенні рівня захворюваності і травматизму;
- ◇ 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 (скороченням) робочого дня;
- ◇ економія фонду заробітної плати у зв'язку з скороченнями, повною відміною додаткової відпустки, скороченням 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, складаються на загальне 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.

**Чи знаєте ви, що ....**

*в Україні питаннями подальшого вдосконалення охорони праці в сучасних умовах, проведенням функціональних та прикладних наукових досліджень з вищеназваних питань займаються: Національний науково-дослідний інститут (НДІ) охорони праці (м. Київ), Український НДІ пожежної безпеки (м. Київ), Інститут медицини праці АМН України (м. Київ), Державний НДІ промислової медицини (м. Кривий Ріг), Харківський НДІ гігієни праці та профзахворювань, Інститут екогігієни та токсикології ім. Л. І. Медведя (м. Київ), Український НДІ медицини травматизму (м. Одеса), галузеві НДІ, проектно-конструкторські установи, вищі навчальні заклади тощо.*

## Тема 13

---

---

# ДОЛІКАРСЬКА МЕДИЧНА ДОПОМОГА ПРИ ЗАХВОРЮВАННЯХ, ТРАВМАХ ТА В УМОВАХ НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ

---

---

### 13.1. Загальні поняття про долікарську медичну допомогу

*Долікарська медична допомога* (перша медична допомога) — це комплекс термінових медичних заходів, котрі проводяться з раптово захворілим або потерпілим на місці події та в період транспортування до медичного закладу.

Невідкладну першу медичну допомогу надають особам, з котрими стався нещасний випадок, виробнича травма чи виникло важке захворювання, що загрожує життю, або травматизм під час аварії, катастрофи, стихійного лиха, тобто під час надзвичайних ситуацій.

Допомога, надана потерпілому, буде корисною, якщо людина, що її надає, володіє прийомами надання першої, долікарської допомоги.

*Загальноприйняті основи надання першої допомоги передбачають:*

- забезпечення прохідності дихальних шляхів;
- контроль і швидка зупинка кровотечі;
- екстрена боротьба з шоком;
- тимчасова перев'язка ран;

- іммобілізація переломів;
- транспортування потерпілого до лікарні.

### **Допомога потерпілому складається з трьох груп заходів:**

I – негайне припинення дії зовнішніх уражаючих факторів (електроструму, аномальної температури, стиснення тощо) та видалення потерпілого з несприятливих умов, в яких він опинився (видобування з води, видалення з приміщення, котре горить, тощо). Це перша допомога загалом, а не медична допомога. Її надають в порядку взаємо- та самодопомоги.

II – надання першої медичної допомоги потерпілому (долікарської), залежно від виду травми, нещасного випадку або раптового захворювання (зупинка кровотечі, накладання пов'язки на рани, масаж серця, штучне дихання). Друга група заходів складає вже медичну допомогу.

III – організація якнайшвидшого транспортування хворого або потерпілого до лікарської установи. Транспортувати слід швидко і правильно, тобто в положенні, найбільш безпечному для потерпілого згідно з характером захворювання або видом травми.

*Наприклад:* в положенні на боці – при втраті свідомості або можливому блюванні, при переломах кісток – після надання нерухомості ушкодженому органу тощо.

Для транспортування потерпілого найкраще користуватися спеціалізованим транспортом; за його відсутності транспортування здійснювати за допомогою будь-яких доступних в конкретній ситуації засобів пересування. Можна при потребі переносити на руках, на спеціалізованих або імпровізованих ношах, на брезенті.

Транспортування може тривати від кількох хвилин до кількох годин. Медичний працівник або особа, які надають допомогу, зобов'язані забезпечити правильне перенесення потерпілого, перекладання його з одного транспортного засобу на інший, надавати медичну допомогу в дорозі, проводити заходи з попередження ускладнень, котрі можуть виникнути внаслідок блювання, порушен-



ня транспортної іммобілізації, переохолодження, через вібрацію та з інших причин.

Своєчасно надана та правильно проведена перша медична допомога не лише рятує життя потерпілого, а й забезпечує подальше успішне лікування хвороби або ушкодження, запобігає розвитку важких ускладнень (шок, загнивання ран, загальне зараження крові), зменшує втрату працездатності, сприяє швидкому одужанню.

Так, відсутність дихання і зупинка кровообігу протягом 4–6 хв викликають в організмі незворотні явища і допомога лікаря пізніше вже стає малоефективною.

За даними ВООЗ, близько 30% осіб, які загинули внаслідок надзвичайних ситуацій, нещасних випадків, виробничого травматизму, гострих отруєнь, мали б бути врятовані, якби їм своєчасно і правильно надали першу допомогу.

#### *Деякі основні поняття:*

**Термінальні стани** – останні етапи життя людини, які межують із смертю: тяжкі стадії шоку, передагональні стани, агонія, клінічна смерть.

**Важка стадія шоку** – різке пригнічення всіх життєвих функцій організму, розвиток гальмування в центральній нервовій системі.

**Агональний стан** – більш глибоке гальмування, котре охоплює не тільки вищі відділи головного мозку, а й поступово уражає стовбурові і бульбарні центри.

**Клінічна смерть** – 5–6 хвилин після зупинки серцевої діяльності і дихання, протягом якого клітини і тканини продовжують жити. Можливе відновлення життєвих функцій організму (в тому числі і головного мозку) за допомогою реанімаційних заходів – масажу серця і штучного дихання. У пізніші строки настають незворотні зміни, і оживлення неможливе.

#### *Ознаки передагонального стану:*

- затемнена або плутана свідомість;

- послаблене дихання;
- акроціаноз;
- ниткоподібний пульс, дуже частий або не промацується взагалі;
- артеріальний тиск не визначається.

*Агонія характеризується:*

- відсутністю свідомості;
- різким порушенням дихання;
- різким порушенням серцевої діяльності;
- пульс ледь промацується на сонних артеріях;
- тони серця різко приглушені.

## **13.2. Долікарська допомога при ураженні електрострумом**

Дотик до струмопровідних частин (мережі під напругою) у більшості випадків зумовлює судоми м'язів – тобто людина не може самостійно відірватися від провідника. Необхідно швидко відключити ту частину електрообладнання, до якої доторкнулася людина.

### **Звільнення потерпілих в електроустановках напругою до 1000 В**

Для звільнення потерпілого використовують сухий одяг, палицю, дошку, шапку, сухі рукавиці, рукав одягу, діелектричні рукавиці.

Можна для звільнення потерпілого від джерела струму використати підстилку, потрібно діяти однією рукою, не дотикаючись до металевих частин другою.

Можна відкинути оголений провід сухою палицею від потерпілого, перерізати або перерубати його.

## Звільнення потерпілих в електроустановках з напругою понад 1000 В

Потрібно натягти діелектричні рукавиці і взути діелектричні боти. Діяти ізольовуючою штангою або ізольованими кліщами. Вимкнути електроустановку.

Замкнути або заземлити проводи ЛЕП (замкнуті дроти накоотко, накинувши на них попередньо заземлений провід) (рис. 13.1, рис. 13.2).



Рис. 13.1. Звільнення потерпілого від дії струму:

а — відключенням електроустановки; б — відкиданням провода сухою дошкою, рейкою; в — перерубуванням дротів; г — відтягуванням за сухий одяг; д — відтягуванням в рукавицях

Рис. 13.2. Звільнення потерпілого від дії струму в електроустановках напругою понад 1000 В ізольовуючою штангою



### Три стани людського організму внаслідок дії електроструму:

*I стан* – потерпілий при свідомості: забезпечити повний спокій, проводити 2 – 3 годинне спостереження, викликати лікаря.

*II стан* – потерпілий непритомний, але дихає, людину покласти горизонтально, розстебнути комір і пасок, дати нюхати нашатирний спирт чи оббризкати обличчя водою, викликати лікаря;

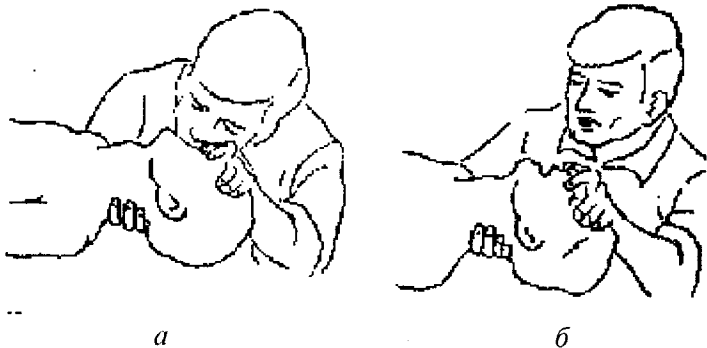
*III стан* – потерпілий не дихає або дихає з перервами, уривчасто, як вмираючий. Робити штучне дихання і непрямий масаж серця.

## 13.3. Долікарська допомога потерпілому. Способи штучного дихання

Кожен працівник, обслуговуючий оперативний персонал повинні знати правила долікарської допомоги, способи штучного дихання і непрямого масажу серця.

Долікарську допомогу потерпілому надають на місці нещасного випадку, констатувати смерть має право тільки лікар.

*Способи штучного дихання* бувають *ручні* та *апаратні*. Ручні способи – “з рота в рот” (рис. 13.3) та “з рота в ніс” (рис. 13.4).



**Рис. 13.3.** Штучне дихання методом “з рота в рот”:  
а – вдмухування повітря; б – видих потерпілого

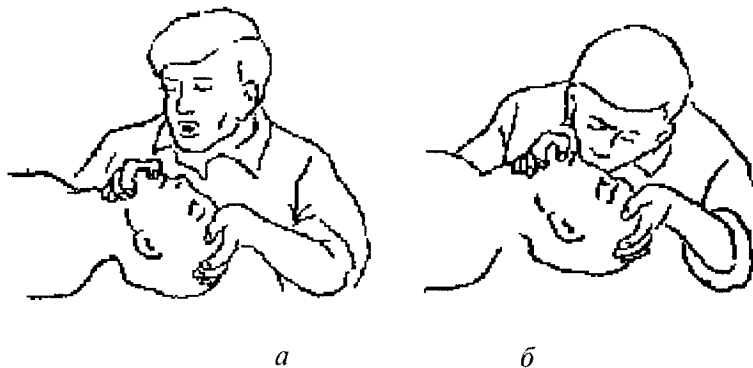


Рис. 13.4. Штучне дихання методом “з рота в ніс”:  
а – видих потерпілого; б – вдмухування повітря

В рот або ніс потерпілого рятівник вдихає із своїх легенів в легені потерпілого об’єм повітря в кількості 1000 – 1500 мл, на 50 % насичене киснем (50 % рятівник використав, вдихаючи чисте повітря своїми легенями).

Для надання допомоги потерпілому, який знаходиться в стані клінічної смерті, бажано діяти двом чоловікам: *один виконує непрямий масаж серця; другий – штучне дихання.*

Для цього тримають закинуту голову потерпілого, який лежить на спині горизонтально з розстебнутим коміром, і, зробивши глибокий вдих, видихнути повітря в рот потерпілого (попередньо прочистивши ротову порожнину), щільно приклавши губи до входу в ротову порожнину потерпілого. Ніс хворого затискають пальцями для створення герметизації і запобігання виходу повітря, що вдмухується, назовні. Можна використати носовичок, марлю, спеціальну трубку. Голову максимально закидають назад, щоб підборіддя було на одній лінії із шиєю (підклавши попередньо підстилку-валик з будь-якого матеріалу). Ротову порожнину обстежують пальцями руки, на які натягають стерильну вату чи марлю: витягають згустки крові з ротової порожнини, слиз, штучні зуби і протези. Цю операцію проводять, повертаючи голову і плечі вбік. Потім повертають голову в попереднє положення, максимально закинувши назад.

Глибоко вдихнувши, закинувши ніс потерпілого, рятівник видихає повітря в рот потерпілого; звільняє тоді рот і ніс потерпілого для пасивного видиху. Тим часом рятівник знову набирає повітря.

Коли рот потерпілого відкрити неможливо внаслідок судомного затискання щелепи, тоді роблять штучне дихання “з рота в ніс”, поки щелепа не розслабиться. Проводять штучне дихання “з рота в рот”, бо воно більш ефективне. І так ритмічно 1 – 2 години. Бажано рятівникам через 15 хвилин змінюватися. Ефективність вдиху перевіряють за підняттям грудної клітки потерпілого внаслідок заповнення його легень повітрям, що вдмухується. Видих, як було сказано, здійснюється пасивно при звільненні дихальних шляхів. Рятівник піднімає свою голову і здійснює сам черговий вдих, після чого знову нахиляється над потерпілим і вдмухує повітря в його легені.

Ритм вдмухування – 15 – 20 за хвилину, тобто через кожні 5 – 6 сек. Штучна вентиляція продовжується до відновлення самостійного адекватного дихання. На кожне вдмухування повітря треба зробити 4 – 5 натисків на груди потерпілого.

Найкраща прохідність дихальних шляхів потерпілого забезпечується в наступних випадках: при максимальному відкиданні голови назад; при відкриванні рота; при відсуванні вперед нижньої щелепи.

Коли з'являється перший слабкий поверхневий вдих у потерпілого, до нього пристосовують ритм штучного дихання. Ознаки ефективності реанімаційних заходів: поява пульсу на великих судинах чола, стегон, порожевілість шкірних покривів, звуження зіниць.

### **Непрямий масаж серця**

Коли у потерпілого розширені зіниці, втрачена свідомість, не промацується пульс навіть на шиї, то паралізоване не тільки дихання, а й зупинилося серце.

Тоді штучне дихання чергується з масажем серця (рис. 13.5).

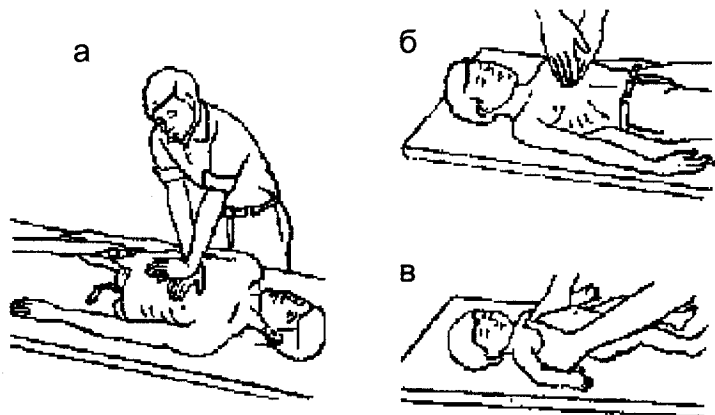


Рис. 13.5. Закритий масаж серця:  
а – у дорослого; б – у підлітка; в – у дитини

**Масаж серця** – зовнішній (закритий) непрямий масаж серця – це ритмічне натискання на передню стінку грудної клітки потерпілого, внаслідок чого серце стискається між грудиною і хребтом і виштовхує із своїх порожнин кров.

Після припинення натискання грудна клітка і серце розпрямляються і серце наповнюється кров'ю, що надходить із артерій. Після стискання серця кров надходить у печінкову артерію і аорту; при розслабленні – з легеневих і порожнистих вен до передсердя.

**Мета масажу серця** – штучна підтримка кровообігу в організмі потерпілого і відновлення нормальних природних скорочень серця. Підготовка до масажу серця є фактично підготовкою до штучного дихання, оскільки масаж серця треба проводити разом із штучним диханням.

#### **Техніка непрямого масажу серця**

Поклавши потерпілого на спину, на стіл чи на підлогу, роздягають його до пояса, з легко закинutoю назад головою і приведеними ногами. Таке положення полегшує приплив крові до серця. Рятівник розміщується від потерпілого з лівого боку. Натискаючи на третину грудної клітки потерпілого (але не під грудьми), швид-

кими поштовхами долонь, покладеними одна на одну з двох рук рятівника, роблять п'ять поштовхів – натискань з частотою 1 раз за 1 с так, щоб груди зміщувалися у напрямку хребта на 4–5 см. Серце стискається і проганяє кров через кровоносну систему. Чергується штучне дихання (вдмухування повітря) з масажем серця (натискання).

За 1 хвилину проводять 50–60 натискань на груди і 10–15 вдмухувань в легені. В паузах руки від грудини не віднімати.

Коли починає рожевіти шкіра, на світло звужуються зіниці, може з'явитися пульс – тобто відновиться робота серця. Тоді штучне дихання можна проводити без масажу серця.

Коли за вище вказаних умов груди потерпілого нерухомі, тоді після двох глибоких вдмухувань роблять 15 натискань.

Ефективність зовнішнього масажу серця визначається:

- появою чіткого пульсу;
- звуженням зіниць;
- появою самостійного дихання;
- зменшенням синюватості шкіри та видимих слизових оболонок.

Для підвищення ефективності масажу серця рекомендовано підняти вгору на 0,5 м ноги потерпілого, чим досягається краший приплив крові до серця з вен нижньої частини тіла.

Коли все ж таки пульс відсутній, значить, настала фібриляція серця. Тоді необхідно виконати дефібриляцію серця, яку роблять тільки лікарі. Основне завдання реанімації потерпілого в стані клінічної смерті – боротьба з гіпоксією і стимулювання важливих функцій організму.

За ступенем важливості й терміновості реанімаційні заходи поділяються на такі групи:

- підтримуючі штучне дихання і штучний кровообіг;
- проведення інтенсивної терапії для відновлення дихання і самостійного кровообігу;



- нормалізації функцій центральної нервової системи, печінки, нирок, системи обміну речовин.

**Штучне дихання** (вентиляція легенів) – один із методів лікування всіх станів, коли самостійне дихання потерпілого не може забезпечити достатнього насичення крові киснем.

Гостра дихальна недостатність і її крайній ступінь – зупинка дихання – незалежно від причин призводять до зменшення вмісту кисню в організмі (гіпоксії) і надлишку вуглекислого газу (гіперкапнія). Внаслідок гіпоксії і гіперкапнії в організмі людини розвиваються важкі порушення всіх органів, яких можна уникнути лише при своєчасно розпочатій реанімації – штучній вентиляції легенів – при штучному диханні “з рота в рот”.

Прилад для масажу серця – дефібрилятор серця, який створює короткий електричний заряд високої напруги через серце, спричиняє загальне скорочення його м'язів і усуває фібриляцію.

Дефібрилятор із вмонтованим кардіоскопом, який встановлює наявність фібриляції серця, дає змогу спостерігати, чи дефібриляція вдалася, чи не потрібно повторити розряд. Розряд електроструму в 3000 – 7000 В може дуже швидко зняти фібриляцію серця.

Дітям до одного року непрямий масаж серця проводять однією рукою, або навіть двома пальцями, а частота поштовхів повинна бути 100 – 120 разів за хвилину.

### **13.4. Долікарська допомога при пораненнях і кровотечах**

Кров в людському організмі циркулює по кровоносних судинах: артеріях, венах і капілярах.

**Кровотеча** – це вихід крові з кровоносних судин, витікання крові зі свого русла назовні або у тканини і порожнини організму, або наслідок порушення цілісності судин внаслідок травмування (укол, розріз, удар, розтягнення тощо).

Інтенсивність кровотеч залежить від кількості пошкоджених судин, їх діаметра, характеру ушкодженої судини (артерія, вена,

капіляр). На її інтенсивність також впливає рівень артеріального тиску, вид кровотечі (зовнішня чи внутрішня), вік потерпілого і стан його здоров'я.

Втрата крові може спричинити гостру недостатність кровопостачання тканин і органів, мозку, легенів, серця, що призводить до смерті.

*Розрізняють зовнішню, внутрішню та приховану кровотечі.* Через небезпеку інфекції рятівник не повинен доторкатися до рани руками, промивати її водою чи ліками, присипати порошками.

**Види зовнішніх кровотеч** залежать від характеру ушкодження судин (вен, артерій, капілярів) і бувають:

*капілярна кровотеча;*

*венозна кровотеча;*

*артеріальна кровотеча;*

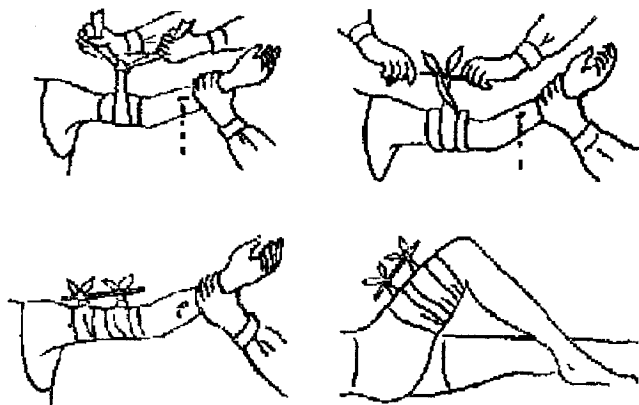
*кровотеча з рота, з уха тощо.*

**Капілярна кровотеча** виникає при поверхневих ранах та ушкодженнях шкіри. Капілярна кровотеча може зупинитися сама завдяки згортанню крові. На таку рану накладають тугу стерильну марлево-ватну пов'язку і бинт. Виток бинта повинен іти знизу вгору, від пальців — до плечей.

**Венозна кровотеча** виникає від глибоких ран, кровотеча інтенсивніша, колір крові темно-червоний. Потрібно підняти вгору поранену кінцівку і після дезинфекції шкіри навколо рани змазати розчином йоду чи спирту і накласти тугу пов'язку.

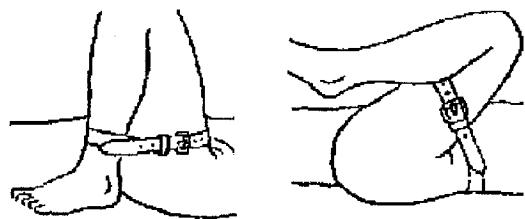
**Артеріальна кровотеча** — пряма загроза життю людини. Виникає при глибоких рубаних або колотих ранах. Кров яскраво-червоного кольору, витікає пульсуючим струменем у ритмі пульсу (б'є фонтанчиком), бо є під великим тиском.

Якщо кровотечу не вдається зупинити тугою пов'язкою, тоді артерію притискають до кістки, ближче до серця. За 10 — 15 хвилин в рані повинен з'явитися згусток крові (внаслідок її згортання), котрий сам зупинить кровотечу. Накладають джгут або закрутку (гумова трубка, рушник, краватка) вище місця ушкодження, поближе до серця (рис. 13.6).



**Рис. 13.6.** Тимчасова зупинка сильної кровотечі накладанням закрутки

Джгут тримають 1–2 години, звільняючи на 10 – 15 хвилин, притиснувши артерію, щоб не настало змертвіння тканин, і знов затягують його. Тимчасово можна зупинити кровотечу згинанням кінцівок в колінному та позастегновому суглобах (рис. 13.7).



**Рис. 13.7.** Тимчасова зупинка кровотечі згинанням кінцівки в колінному та тазостегновому суглобах

При пораненні шийних вен, зокрема підключичних, може виникнути повітряна емболія – важке смертельне ускладнення, зумовлене засмоктуванням повітря у венозне русло; необхідно притиснути підключичну вену до ключиці, інакше повітря з струменем крові потрапить в серце, викликавши закупорку серця і кровоносних судин (повітряна емболія) і може стати причиною блискавичної смерті.

**Паренхіматозна кровотеча** виникає при пошкодженні печінки, селезінки, нирок та інших внутрішніх органів, які мають дуже

розвинену сітку артеріальних, венозних судин і капілярів. При ушкодженні цих органів порушуються судини всіх видів і виникає сильна кровотеча, яка називається паренхіматозною кровотечею. Оскільки судини знаходяться в тканині органу і не спадаються, самостійна зупинка кровотечі ніколи не відбудеться.

В залежності від того, куди стікає кров з ушкодженої судини, розрізняють кровотечі **зовнішні** і **внутрішні**.

**Зовнішні кровотечі** характеризуються проникненням крові назовні через рани шкіри.

Кровотеча в кишківник, шлунок, сечовий міхур, трахеї, які сполучені із зовнішнім середовищем, називають *зовнішньою прихованою кровотечею*.

*Кровотеча в міжтканинний простір* (м'язи, жирову клітковину) утворює гематоми (крововиливи).

**Внутрішня кровотеча** (капіляротоксикоз) спостерігається при проникаючих ранах, закритих ушкодженнях (розриви внутрішніх органів без ушкодження шкіри внаслідок сильного удару, падіння з висоти, стиснення) чи при виразці, раку, туберкульозі, аневризмі кров'яних судин.

Кров надходить в будь-яку порожнину.

Особливо небезпечна внутрішня кровотеча в замкнену порожнину (черевну, серцеву сорочку, порожнину черепа, плеври). Це прихована кровотеча, діагностика її важка, може бути не впізнана.

В плеврі чи очеревинній порожнині легко може вміститися вся кров, що циркулює в організмі, тому ця кровотеча часто смертельна.

Скупчення крові в серцевій сорочці може призвести до стиснення серця (тампонада) і його зупинки, а в порожнині черепа — до стиснення мозку і смерті.

Кровотечі небезпечні тим, що із зменшенням кількості циркулюючої крові погіршується діяльність серця, порушується живлення киснем мозку, печінки, нирок — особливо важливих органів, що викликає різку зміну всіх обмінних процесів в організмі, а пізніше — смерть.

**Загальні симптоми всіх видів кровотеч:**

- блідість шкірних покривів, слизових оболонок, холодний липкий піт;

- *ціаноз кінчиків пальців, носа, вушних раковин;*
- *короткочасні втрати свідомості, частий пульс;*
- *зниження артеріального тиску (АТ), мигтіння «мурашок» перед очима.*

**Кровотечі з носа.** Потерпілого треба посадити, дещо нахилити його голову, розстібнути комір. На перенісся, чоло і потилицю кладуть мокру зволожену водою хустку; можна вставити в ніс тампон з вати чи марлі, змочений 3% розчином перекису водню, і затиснути ніс пальцями.

**Кровотечі з рота.** Потерпілого кладуть горизонтально і швидко викликають лікаря, також це роблять при кровотечі з вух, що є ознакою порушення внутрішньочерепного тиску при травмі черепа.

**Кровотеча при ушкодженні вуха** — (удар, подряпини, переломи кісток черепа) — у зовнішній слуховий прохід вводять складену марлю у вигляді воронки, яку притримують марлевою пов'язкою на вухо.

При **легеневій кровотечі** (сильний удар в груди, перелом ребер) при кашлі з мокротою виділяється піниста кров — кровохаркання. Потрібно звільнити одяг, що ускладнює дихання. Потерпілого посадити, заспокоїти його. Подати максимум свіжого повітря, бажано холодного. Потерпілому заборонено рухатись, розмовляти, йому потрібно глибоко дихати і стримувати кашель. На груди доцільно покласти лід, дати пігулки проти кашлю. Відправити в лікарню.

**Кровотеча в грудну порожнину** виникає від удару в груди, при переломах ребер. Плеври заповнюються кров'ю, яка накопичується і стискає легені, викликає порушення дихання — ускладнюється дихання, з'являється синюшність на шкірі, шкіра з блідої переходить в синю. Рекомендується напівсидяче положення, лід на груди.

**Внутрішні кровотечі** (капіляротоксикоз) — дуже небезпечні, часто смертельні кровотечі. У потерпілого різко блідне обличчя, частішає пульс, настає загальна слабкість, запаморочення, задуха, спрага, на тілі (стегнах, животі) утворюються чорні крапки у формі висипки.

Потерпілий повинен перебувати у напівсидячому положенні (підкладають подушку під спину) із зігнутими в колінах ногами. Суворо забороняється потерпілому давати пити воду.

**Шлунково-кишкова кровотеча** виникає при виразковій хворобі, раку шлунка, травмі живота. Бліде лице, пітливе, настає слабкість. Кров'яне блювання, часті рідкі випорожнення з чорними виділеннями.

Потерпілому створюють спокій, кладуть в горизонтальне положення, на живіт кладуть лід, заборонено їсти і пити. Негайно транспортувати в лікарню в лежачому стані з піднятими ногами, щоб попередити знекровлення головного мозку.

**Кровотеча в черевній порожнині** виникає при тупій травмі живота, внаслідок розриву печінки чи селезінки або їх хворобі.

Сильний біль в шлунку. Шкіра блідне, пульс частить, можлива втрата свідомості. Потерпілого покласти на спину, на живіт кладуть холод, не можна їсти і пити. Транспортують в лікарню негайно, поклавши на спину.

Гостре малокрів'я розвивається при значній втраті крові. Втрата 1-1,5 л крові дуже небезпечно: різке порушення кровопостачання організму, настає важке кисневе голодування, падає артеріальний тиск, слабкість, запаморочення, шум у вухах, затьмарення свідомості, спрага, блювання, нудота. Риси обличчя загострюються, блідість. Хворий загальмований або дуже збуджений, може втратити свідомість, зникає пульс, з'являються судоми, самовиділяються кал і сеча. Може настати смерть, тому допомога мусить бути негайною.

Потерпілого кладуть на рівну поверхню для попередження анемізації головного мозку, можна голову покласти нижче тулуба. Самопереливання крові – найкращий, найефективніший результат допомоги.

Термінове переливання крові потерпілому. Методи реанімації (оживлення).

**Способи і методи тимчасової зупинки кровотечі:**

- зупинка капілярної кровотечі накладанням звичайної тугої пов'язки;

- *при венозній кровотечі надійної тимчасової зупинки досягають накладанням тугої пов'язки;*
- *при артеріальній кровотечі натискання (затискання) артерії пальцями рук до утворення згустка крові; пальцеве притискання;*
- *натискання артерії фіксацією кінцівки в певному положенні;*
- *накладання закрутки чи джгута.*
- *максимальне згинання кінцівки.*

### **Правила накладання джгута**

**Кровоспинний джгут** – гумова стрічка завдовжки 126 см, завширшки 3– 4 см. Джгутом може бути гумова трубка, закрутка, пасок, хустка, простирadlo, кашне, краватка, підтяжки тощо. Не можна використовувати як джгут дрiт, кабель, тонкий шнур, шовковий шнурок.

Правильність накладання джгута визначається зупинкою кровотечі і зникненням периферійного пульсу. Максимальний час перебування джгута на тілі: влітку – не більше двох годин, взимку – 30 хвилин. Зимом після накладання джгута кінцівку треба обгорнути теплою ковдрою, іммобілізувати транспортною шиною, постраждалого госпіталізувати.

***Не рекомендується накладати джгут на:***

- *верхню третину плеча;*
- *нижню третину стегна;*
- *нижні третини передпліччя і гомілки.*

***Недоліки:*** стискання м'яких тканин і нервових стовбурів, некроз і омертвіння тканин і кінцівок.

Джгути бувають еластичні або пневматичні. Перед накладанням джгута кінцівку піднімають на 2– 3 хвилини для знекровлення.

Джгут накладають тільки на обгорнуту бинтом чи тканиною руку, або поверх закоченого рукава одягу вище від рани, але якнайближче до неї, щоб при необхідності його можна було перемістити вище. Джгут стискають до моменту зникнення пульсу, кінцівка синіє.

Через одну годину бажано на 10 – 15 хв звільнити руку від нього, щоб не настало змертвіння тканини (без крові).

Після накладання джгута кінцівку фіксують до тулуба з метою профілактики больового шоку і запобігання сповзанню джгута.

Час накладання джгута вказують у записці або в написі на тілі чи одязі.

**Накладання тугої пов'язки** – найпростіший метод тимчасової зупинки кровотечі, яку застосовують при незначних кровотечах з м'яких тканин, що мають кісткову основу. Шкіру навколо рани обробляють 5 % розчином йоду спиртового. На кровоточиву рану накладають подушечку індивідуального перев'язочного пакета і міцно фіксують бинтом.

**Пальцеве притискання судин** можна виконати кількома пальцями однієї кисті, великими пальцями обох кистей, долонею або кулаком. Тривале притискання судин здійснюється великими пальцями обох рук; ставлячи один палець на другий і по черзі використовують силу тиску пальців на судини (тривалість натискання – 15–20 хв).

**Кровотеча з ран голови** зупиняється притисканням скроневої артерії (на боці ушкодження), яка проходить на відстані 1 – 1,5 см до переходу до вушної раковини. Притискають потиличні артерії (на боці ушкодження) до потиличних кісток черепа.

**Щелепну артерію** притискають у місці її перегину через край нижньої щелепи між її кутом і підборіддям.

**Кровотечі з ран ший** зупиняють, притискаючи загальну сонну артерію (на боці ушкодження) нижче рани з боку від трахеї (дихального горла) на середині заднього краю кивального м'яза до поперечних відростків шийних хребців.

**При кровотечі верхнього відділу плеча** притискають підключичну артерію до першого ребра. Руку потерпілого опускають донизу і відводять назад, після чого притискають артерію за ключицю.

Підпахову артерію притискають у паховій ямці до головки плечової кістки.

**При кровотечі з плеча** артерію притискають до плечової кістки з внутрішнього боку плеча.



**При кровотечі з передпліччя** променева артерія притискається до променевої кістки, де визначається пульс (ближче до внутрішнього краю).

**При кровотечі із стегна** артерію притискають на середині пахової зв'язки і нижче від неї.

**Підколінну артерію** притискають до середини підколінної ямки. **Голінкові артерії** – передню голінкову – до передньої поверхні зовнішньої кістки, задню голінкову – до задньої поверхні внутрішньої кістки.

**При ураженні черевної аорти** притискають черевний відділ аорти до хребта кулаком (зліва від пупка).

**При носовій кровотечі** притискають пальцем відповідне крило носа до його перегородки. Сидяче положення, холод на ніс.

**При кровотечі з ран біля основи кінцівок** останні фіксують у стані максимального згинання.

Для стискання підключичної артерії зігнути в ліктях руки відводять назад і фіксують їх у такому положенні бинтом.

Плечову артерію, судини передпліччя і кистей перетискають, максимально згинаючи руки в ліктьовому суглобі і фіксують їх у такому положенні.

**При кровотечі зі стегнової артерії** ногу максимально згинають у кульовому суглобі і прибинтовують до тіла.

**При кровотечі з гомілки і ступні** стискають підколінну артерію (в підколінну ямку кладуть валик) і максимально згинають ногу в колінному суглобі та фіксують її в такому положенні бинтом або ременем.

## 13.5. Долікарська допомога при ранах

**Рана** – механічне ушкодження цілісності судин, шкіри, слизових оболонок чи органа тіла, яке супроводжується болем і кровотечею; порушення цілісності шкірних покривів, слизових оболонок, глибоких тканин і поверхні внутрішніх органів в результаті механічної або іншої дії.

Порожнина, яка утворюється між тканинами внаслідок появи рани, називається *каналом рани*.

Розрізняють **поверхневі** та **глибокі рани**.

**Поверхневі рани** характеризуються ушкодженням шкіри і слизових оболонок.

**Глибокі рани** – ще й ушкодженням судин, нервів, сухожиль, кісток, внутрішніх органів.

Глибокі рани, при яких пошкоджуються внутрішні оболонки порожнин (черепа, грудини, суглобів, черева), називаються *проникаючими ранами*.

Всі рани, крім хірургічних стерильних – *інфекційні рани*.

**Рани бувають: колоті, рубані, різані, рвані, від укусу, вогнепальні.**

**Вогнепальні рани** в свою чергу бувають: *наскрізними, сліпими, дотичними, осколковими, комбінованими*.

Кожна рана забруднена мікроорганізмами, що розмножуються на ушкоджених тканинах. Гнійні мікроби можуть із кров'ю потрапляти в організм, викликаючи сепсис, запалення крові, що нерідко стає причиною смерті. Забруднення ран землею може викликати правець (стовбняк) чи газову інфекцію. Тому необхідно обробляти шкіру довкола рани розчином йоду, спирту, зеленки або чистим спиртом, попередньо обробивши ними пальці своїх рук. Заборонено з рани видаляти згустки крові, доторкатись до неї.

Рану не можна промивати водою, бо вона інфікується. Не можна допускати потрапляння антисептичних речовин на поверхню рани. Рану не можна засипати порошком, змащувати мазями, накладати вату, бо це її інфікує.

Щоб запобігти розвитку інфекції, потрібно здійснювати первинне закриття рани антисептичною пов'язкою, провести туалет рани.

Туалет ран – маніпуляції з обмивання ран, їх країв, обробка розчином йоду.

Основна мета хірургічної обробки рани – не допустити інфекції, запобігання розвитку ранової інфекції.

*Хірургічна обробка* – це обробка операційного поля, місцеве знеболювання, розтин, огляд ранового каналу, видалення життєздатних тканин, остаточна зупинка кровотечі, дренивання ран, накладання швів.

**Колоті рани** характеризуються незначним ушкодженням шкірних покривів, але значної глибини, тому можливі ураження глибоко розміщених органів та судинно-нервових вузлів.

**При різаних ранах** поверхня рани широка, краї рани рівні, кровоточать.

**Рвані та забиті рани** — від транспортного та промислового травматизму — мають значний забій і розрив м'яких тканин з ушкодженням шкірних покривів та слизових оболонок.

**Розмічені рани** — виникають при дії важких предметів при залізничних, авіаційних та автомобільних катастрофах. Характеризуються значним розміченням тканин та органів з частими відривами кінцівок, важким шоком, великою крововтратою.

Всі ці рани погано загоюються, часто ускладнюються важкою інфекцією.

**Рубані рани** характеризуються значним забиттям та ушкодженням м'яких тканин, з ураженням кісток, нервово-судинних вузлів та внутрішніх органів.

**Кусані рани** супроводжуються великими і глибокими ушкодженнями та важким мікробним забрудненням, ускладнюються гнійною інфекцією.

**Вогнепальні рани** — кульові, уламкові, велика травматизація із руйнуванням тканин. В залежності від каналу рани розрізняють поранення наскрізні, сліпі, дотичні. За відношенням до порожнини — проникаючі і непроникаючі, множинні та комбіновані з ушкодженням різних органів.

*Характерні ознаки ран:*

- порушення цілісності шкірних покривів;
- відкритість країв рани;
- біль та кровотеча на ділянці рани.

*Перша допомога:*

- промивання рани перекисом водню з видаленням забруднених сторонніх тіл;
- змащування шкіри навколо рани йодом або спиртом;

- зупинка кровотечі та накладання асептичної пов'язки;
- при великих ураженнях м'яких тканин та ушкодженнях кісток – транспортна іммобілізація;
- при сильному болю – аналгін або пенталгін.

### **Черепно-мозкові травми.**

За один рік в Україні травму черепа отримують близько 200 тис. чоловік, а травму хребта з важким ушкодженням спинного мозку – 2 тис. чоловік. Черепно-мозкова травма складає від 30 до 50 відсотків усіх травм. Від дорожньо-транспортних пригод в Україні щорічно гине від 7 до 10 тис. осіб, із них 80% – внаслідок черепно-мозкової травми. Це люди у віці 20 – 60 років. Кожні десять хвилин на дорогах світу гине одна людина, кожних 10 секунд хтось стає інвалідом.

## **13.6. Долікарська допомога при ушкодженні м'яких тканин, суглобів і кісток**

**Травма** – анатомічне і функціональне порушення тканин і органів, що виникає внаслідок дії факторів зовнішнього середовища.

**Гострі травми** – ушкодження, які виникають внаслідок одномоментної раптової дії на тканини організму.

**Хронічні травми** – це ушкодження, що виникають від багатьох окремих і постійно діючих подразників малої сили, що не можуть при одноразовій дії завдати травми (екземи, рентгенологічні виразки).

**Удари** – ушкодження м'яких тканин і органів внаслідок удару тупим предметом без порушення цілісності шкіри.

**Забій** – закрите ушкодження тканин і органів без порушення цілісності шкіри, в результаті чого виникає травматичний набряк тканин, крововиливи, іноді – відшарування тканин.

**Характерні ознаки забою** – біль, набряк, синці; місцеве підвищення, порушення функцій ушкодженого органа, можливі крововиливи.

**Перша допомога** — холод на місце забою, туга пов'язка, спокій, підвищене положення кінцівкам, пити анальгін або пенталгін.

**Гематома** — (крововилив) виникає внаслідок порушення цілісності судинної стінки, що супроводжується виходом крові з кровоносних судин внаслідок механічних травм, патологічних процесів.

**Характерні ознаки і перша допомога:**

- припухлість в місці крововиливу, яка швидко прогресує;
- болючість при пальпації та рухах;
- обмеження рухів і зниження функцій організму.
- на місце гематоми кладуть холод, тугу пов'язку, транспортну іммобілізацію.

**Вивихи** — ушкодження, при яких зміщуються суглобні кінці кісток в суглобах.

**Розтягнення і розрив зв'язок** — припухлість, рух у невластивому для суглоба напрямку.

**Стискання** — наслідок тиску великої ваги на орган людини, розчавлення м'язів, підшкірної жирової клітковини, судин і нервів.

### **Поранення хребта**

Ушкодження хребта виникають при надмірному згинанні або розгинанні, падінні з висоти, пірнанні в неглибокому місці, під час автомобільних катастроф і обвалів.

Переломи можуть бути **відкритими** і **закритими**, з ушкодженням і без ушкодження спинного мозку.

**Характерні ознаки:** припухлість, локальна різка болісність, іноді утворення гематоми, можлива деформація хребта.

При ушкодженні спинного мозку настає часткове або повне переривання спинного мозку та його оболонок з розходженням кінців. Внаслідок порушення провідності спинного мозку розвивається втрата чутливості нижче місця ушкодження, паралічі, розлади функцій тазових органів.

**Перша допомога.** Потерпілого обережно транспортують на носачах з щитом в положенні на спині. Під плечі і голову підкладають м'які валики або подушку.

Піднімати хворого з місця аварії за допомогою не менше 3-х осіб.

### Ушкодження таза

Ушкодження таза включають травми м'яких тканин, переломи кісток і ушкодження тазових органів (сечового міхура й уретри, прямої кишки).

Переломи кісток таза виникають внаслідок тяжких травм, які супроводжуються здавленням таза, здебільшого при падінні з великої висоти, обвалах, транспортних аваріях.

*Розрізняють неускладнені переломи* — без ушкодження внутрішніх органів, і *ускладнені* — з ушкодженням тазових органів.

Ізольовані переломи кісток таза виникають при прямому ударі або падінні.

В умовах мирного часу, як правило, спостерігаються закриті переломи. Закриті переломи таза можуть супроводжуватись руйнуванням вертиложної западини і центральним вивихом стегна.

При вдавленні тазового кільця в сагітальному напрямі виникають подвійні переломи Мальгєня; спереду перелом обох гілок лобкових кісток, ззаду — перелом кубової кістки.

Вогнепальні переломи належать до розряду важких ушкоджень і нерідко супроводжуються травмою тазових органів, шоком та крововтратою. При вогнепальних переломах часто відмічаються множинні уламкові переломи, поранення великих судин і нервових стовбурів.

Аналіз ставиться на підставі вивчення анамнезу, механізму травми і обстеження потерпілого.

#### *Характерні ознаки:*

- *локальна болісність;*
- *крововилив;*
- *деформація в ділянці перелому;*
- *потерпілий перебуває в положенні «жаби»: нижні кінцівки трохи розведені і зігнуті в колінних суглобах;*
- *потерпілий самостійно не може підняти нижні кінцівки (симптом прилиплої п'ятки).*

### **Струс мозку**

Струс головного мозку виникає при травмах черепа.

*Характерні ознаки:*

- *втрата пам'яті, запаморочення, нудота, блювання;*
- *шкірні покриви бліді, холодні;*
- *зіниці нормальні або розширені;*
- *дихання та пульс сповільнені.*

Важкий струс мозку супроводжується довготривалою втратою пам'я-ті, шоківим станом, розладом дихання та серцевої діяльності.

***Перша допомога:***

- *потерпілого покласти на носі, голову набік;*
- *слідкувати, щоб не запав язик, не виникли ядуха і блювання;*
- *транспортувати обережно.*

### **Здавлювання мозку**

Важка травма черепа, що супроводжується крововиливом в порожнину черепа і призводить до здавлювання мозку.

*Характерні ознаки:* симптоми струсу мозку, головний біль, порушення свідомості, нерідко коматозний стан та судоми.

***Перша допомога:***

- *потерпілого покласти на носилки, голову набік;*
- *слідкувати, щоб не запав язик, не виникли ядуха і блювання;*
- *транспортувати обережно.*

### **Ушкодження грудної стінки і органів грудної порожнини**

Серед ушкоджень грудної клітки трапляються забій, струс та стиснення грудної клітки. Такі травми найчастіше виникають при катастрофах на транспорті, при обвалах і супроводжуються шоком з порушенням дихання.

### **Розриви легеневої тканини**

Розриви легеневої тканини найчастіше виникають при переломах ребер, що супроводжуються стисненням грудної клітки. При

цьому відламками ребер травмується плевра і легенева тканина. Внаслідок ушкодження легеневої тканини розвивається пневмоторакс та підшкірна емфізема. Між листками плеври від'ємний тиск, тому при розриві легенів повітря вільно виходить в порожнину плеври, що призводить до спадання легенів.

*Характерні ознаки:* сильний біль в місці перелому, дихання поверхневе, ядуха, синюшність шкірних покривів.

***Перша допомога:***

- накласти тугу пов'язку у фазі максимального видиху;
- при наростанні ядухи провести пункцію плевральної порожнини і відсмоктати повітря і кров;
- госпіталізація в напівсидячому положенні.

**Проникаючі поранення грудної клітки**

*Характерні ознаки:*

- біль в грудній клітці, ускладнене дихання, при пораненні легенів кровохаркання;
- шкіра бліда з синюшним відтінком;
- деколи чути засмоктування повітря через рану.

При проникаючих пораненнях грудної клітки часто розвивається шок.

***Перша допомога:***

- накладання на рану герметичної пов'язки,
- невідкладна госпіталізація в напівсидячому положенні.

**Рани серця**

Рани серця настають внаслідок ушкодження грудної клітки. Розрізняють колоті, різані та вогнепальні поранення.

*Характерні ознаки:*

- сильний біль у ділянці серця;
- ядуха, серцебиття, відчуття страху смерті;
- шкірні покриви бліді, синюшні, шийні вени набрякли, пульс слабкий, частий.



### **Перша допомога:**

- якщо в рані знаходиться раннячий предмет, не витягувати, щоб не посилювати кровотечу;
- на рану накласти асептичну пов'язку;
- невідкладна госпіталізація в лежачому положенні.

**При ударах** швидко виникає припухлість, під шкірою з'являються скупчення крові (гематоми), які дуже болять і викликають помірне обмеження руху кінцівки. Внутрішні травми мозку, печінки, легенів, нирок можуть призвести навіть до смерті. Потерпілому забезпечують спокій, особливо в місці ураження, накладають тугу пов'язку, прикладають пакет з льодом тощо.

**Розтягнення** характеризуються появою різкого болю, швидким витком набряку в області травми, значним порушенням функцій суглоба. Долікарська допомога – туга пов'язка, фіксація суглоба, холод на уражене місце. Повний спокій, туга пов'язка, як і при розриві сухожилля. Анальгін, амідопірін, виклик лікаря.

**Стискання** – синдром здавлювання – розвивається при тривалому здавлюванні тканини, найчастіше кінцівок, землею, уламками будинка, при землетрусах, обвалах, зсувах, при різних інших аваріях.

Настають шок і отруєння організму продуктами розпаду м'яких тканин.

**Характерні ознаки:** біль, порушення функцій, запаморочення і втрата чутливості, набряк кінцівки після затискання, шкіра блідо-синюшна, кінцівка тверда на дотик, неможливо рухати кінцівкою, пухирі на шкірі.

**Перша допомога:** звільнити потерпілого від стискання, вивільнити дихальні шляхи, на руки накласти стерильні пов'язки, еластичний бинт на всю кінцівку (бинтувати знизу догори), шина, евакуація на носилках. Виводять з шоку, тепло накривають, дають випити алкоголю, каву, чай, вводять наркотики (1 мл 1% розчину морфіну), сердечні засоби.

**Вивих** – стійке зміщення суглобових поверхонь кісток, що утворюють суглоб, з виходом однієї з них через розрив капсули з порожнини суглоба.

Спостерігаються біль, різка деформація суглоба, фіксація кінцівки в неприродному положенні. При лікуванні використовують холод і знеболювальні. Вивих виправляє медперсонал. Важливо не сплутати вивих з переломом.

Втрата свідомості відбувається внаслідок раптового малокрів'я мозку (страх, стрес, біль, кровотеча). Симптоми – різко блідне обличчя, слизові поверхні, дихання нечасте, поверхневе.

*Перша допомога:* потерпілого вкладають дещо піднявши ноги і опустивши голову; розстібають комір, послаблюють ремінь. Дати понюхати нашатирний спирт, при потребі роблять штучне дихання. Триває недовго.

### **Вивих плеча**

Травматичні вивихи в плечовому суглобі виникають при прямому ударі, падінні на відведену і витягнуту вперед руку і при насильному надмірному обертанні руки в цьому суглобі.

*Характерні ознаки:*

- *різкий біль в суглобах, неможливі активні рухи, а пасивні – різко обмежені і болісні;*
- *пружинячий опір м'язів, що скоротилися;*
- *плече перебуває в положенні відведення, потерпілий підтримує його за передпліччя здоровою рукою;*
- *під час пальпації виявляється вихід головки плечової кістки за межі суглоба, суглобова западина порожня.*

*Перша допомога:* транспортна іммобілізація за допомогою “хустинки”, бинта, пов'язки ДЕЗО, дротяною шиною а під пахву підкласти валик з м'якого підручного матеріалу.

### **Вивих передпліччя**

Вивих передпліччя виникає при падінні на витягнуту руку; бувають *передні і задні вивихи*, найчастіше задні.

*Характерні ознаки:*

- *пасивне положення кінцівки;*
- *рука трохи зігнута в ліктьовому суглобі і для зменшення болю хворий підтримує її здоровою рукою;*

- набрякання в ділянці ліктьового суглоба;
- деформований суглоб;
- вісь передпліччя зміщена назад, видно ліктьовий відросток, що випинається назад;
- неможливі активні рухи в ліктьовому суглобі а пасивні мають “пружний характер”;
- сила м’язів передпліччя і кисті різко послаблені.

**Перша допомога:** пов’язка ДЕЗО, бинтування, шина Крамера, транспортна іммобілізація з фіксацією на “хустинці”.

#### **Вивихи в кульшовому суглобі**

Вивихи в кульшовому суглобі: автомобільні аварії в стані алкогольного сп’яніння, непряме насильне діяння.

*Характерні ознаки:*

- не можна ходити;
- активні рухи в кульшовому суглобі неможливі а пасивні мають “пружний характер”;
- при пальпації голівку знаходять як у вертлужній западині, так і в сідничній ділянці.

**Перша допомога:**

- транспортна іммобілізація;
- шина Дітерікса.

## 13.7. Контузія

**Контузія** – ураження всього організму людини внаслідок раптової механічної дії на всю чи велику частину поверхні тіла, найчастіше від ударної хвилі.

Можливий струс мозку, розриви легенів, розрив барабанної перетинки вух. Існує три ступені контузії: **легка; середньої важкості, важка контузія.**

**I ступінь** – легка контузія; тремтять голова і кінцівки, заїкання, зниження слуху, людину похитує.

**II ступінь** – середньої важкості; неповний параліч кінцівок, часткова або повна глухота, порушення мови, відсутність реакції зіниць на світло.

**III ступінь** – важка контузія; втрата пам'яті, переривчасте судорожне дихання, можливі судоми, кров з носа і рота.

*Долікарська допомога:*

- розстебнути тісний одяг і його частини;
- повернути потерпілого на бік;
- обережно прочистити вуха і ніс від згустків крові;
- при кровотечі вкласти марлеві пов'язки в порожнину вуха чи носа;
- не давати пити і не робити штучне дихання;
- відправити до лікарні.

### 13.8. Долікарська допомога при переломах

*Перелом* – часткове або повне порушення цілісності кістки.

*Види переломів:* **травматичні** і **патологічні**.

**Травматичні** – (механічні) переломи виникають під впливом механічних факторів – під час падіння, від ударів, здавлення тощо.

**Патологічні** – виникають внаслідок розвитку в кістці метастазу злоякісної пухлини, ураження туберкульозом або остеомієлітом.

Є також **відкриті** і **закриті** переломи.

**Закриті переломи** – без ушкодження шкіри.

**Відкриті переломи** – шкіра ушкоджена в зоні перелому. Відкриті переломи тим небезпечні, що вони можуть інфікувати відламки і розвинути остеомієліт. Як закриті, так і відкриті переломи можуть бути зі зміщенням і без нього.

Залежно від ступеня еластичності кісткової тканини переломи бувають **повні** і **неповні**.

При **неповному** переломі порушується якась частина поперечних кісток, з'являється тріщина кісток.

**Форми переломів:**

- поперечні;
- косі;
- спіральні;
- уламкові;
- від стискання;
- компресійні.

**Характерні ознаки переломів:**

- різкий біль і деформація;
- порушення функції ураженої ділянки;
- набряк і крововилив у зоні перелому;
- патологічна ненормальна рухливість кістки і крепітація (кісткове хрумтіння);
- нерівність кісток;
- в рані відкритого перелому виступає уламок кістки;
- біль різко посилюється при зміні положення ушкодженої кінцівки і зменшується в стані спокою.

**Долікарська допомога:**

- фіксація кісток у ділянці переломів;
- протишокові заходи;
- правильне транспортування в медичну установу.

Основне завдання — правильно закріпити ушкоджені кістки, суглоби, зв'язані з ними кінцівки в нерухомому і найзручнішому для потерпілого стані.

Імобілізація — зменшує біль, це засіб попередження шоку.

Переломи рук і ніг (верхніх і нижніх кінцівок) — найчастіші переломи.

Правильна фіксація ушкоджених кінцівок попереджує зміщення уламків, зменшує ушкодження судин, нервів, м'язів і шкіри гострими краями уражених кісток, попереджує шок.

### **Накладання транспортної шини**

Перед накладанням транспортної шини перелом обробляють йодом і накладають асептичну пов'язку при відкритому переломі.

При транспортуванні шину закріплюють, щоб добре зафіксувати область перелому; під шину вкладають вату, тканину; фіксують два суглоби вище і нижче перелому.

Потерпілого утеплюють, дають випити алкоголю, гарячого чаю, кави, вводять морфій.

### **Переломи кісток черепа**

Ушкодження черепа веде до стусу мозку, стискання, забою черепа. Це пухлинні набряки мозку, часткове руйнування мозкової тканини. Настають запаморочення, нудота, блювання, сповільнення пульсу, втрата пам'яті (амнезія), порушення мови і міміки.

Переломи виникають при дорожньо-транспортних пригодах в результаті важких ударів в голову, при обвалах, падіннях і супроводжуються стисканням, прогинанням, а потім розривом кісток черепа.

### **Переломи склепіння черепа**

Переломи склепіння черепа можуть бути прямі – в місці безпосередньої дії і непрямі – виникають від вторинної дії травмуючого предмета (фактора).

Переломи черепа також поділяються на закриті і відкриті, повні і неповні.

При повному переломі ушкоджується вся кістка. При неповному – ушкоджується зовнішня кістка, що особливо небезпечно, внутрішня скловидна пластинка кістки, уламки якої можуть ушкодити мозкові оболонки і речовину мозку.

*Характерні ознаки:*

- *витікання спинномозкової рідини і крові з носа, носоглотки, вуха;*
- *синці в ділянці очних ямок, які розвиваються через 1–2 доби після травми;*

- порушення функцій черепно-мозкових нервів (лицьового, слухового);
- пальпаторно в ділянці: переломи, локальний біль, деформація черепа, вдавлення, наявність виступів.

*Перша допомога:* лід на голову, очистити ротову порожнину від блювотиння; на рану накладають асептичну пов'язку, транспортують до лікарні на ношах на спині, під голову кладуть валик чи подушку. Запобігти западанню язика і проходженню блювотних мас.

### **Перелом ключиці**

Найчастіше виникають переломи середньої і зовнішньої третини ключиці, рідше – акроміального кінця.

Виникає внаслідок падіння на витягнуту руку, на лікоть чи зовнішню поверхню плеча або при ударі по ключиці.

*Характерні ознаки:*

- біль в ділянці перелому ключиці, обмеження рухів, припухлість;
- підшкірна гематома на місці перелому, деформація, при пальпації відмічається характерне зміщення уламків.

*Перша допомога:* в пахову ямку кладуть жмут вати, руку згинають під прямим кутом до тулуба, бинтують від кінцівки до спини, підв'язують нижче ліктя косинкою до шиї, на уражене місце накладають холод. Накладають пов'язку Дезо, шину Кузьмінського, використовують ватно-марлеві кільця Дельбе. Накладають восьмиподібну пов'язку без зміщення в положенні розведених плеч.

### **Переломи ребер, плеча**

*Причини:* падіння на виступаючий предмет, наїзд автомобіля, ДТП, удари, стискання грудної клітки в передньо-задньому напрямі при землетрусах, стихійних лихах, аваріях.

*Характерні ознаки:*

- сильний біль в місцях перелому, посилення при кашлі, диханні, зміні положення тіла;
- при пальпації болісно і хрустить в місці перелому.

### **Перша допомога:**

- накладання тугої пов'язки;
- стягують бинтами груди під час видиху;
- транспортують на носилках в напівсидячому положенні.

### **Перелом плечової кістки**

Розрізняють переломи верхнього відділу, діалізу і нижнього кінця плечової кістки.

Перелом шийки – у верхньому відділі плечової кістки найчастіше спостерігають переломи хірургічної шийки і відриви великого бугра, які виникають здебільшого при падінні на лікоть або під час прямої травми верхньої частини плеча.

#### **Характерні ознаки:**

- різкий біль і патологічна рухомість, іноді крепітація, припухлість;
- неможливі рухи в плечовому суглобі;
- при збитому переломі можливі незначні рухи в плечовому суглобі.

*Перша допомога:* транспортна іммобілізація здійснюється за допомогою шин Крамера, при збитих переломах руку підвішують на пов'язці.

### **Переломи передпліччя**

Розрізняють переломи верхньої третини, діалізу і нижньої третини передпліччя.

#### **Характерні ознаки:**

- локалізована болісність;
- штокподібна деформація передпліччя;
- обмеження рухів у ліктьовому суглобі;
- набряк м'яких тканин у місці перелому;
- підшкірний крововилив.

*Перша допомога:* транспортна іммобілізація за допомогою шини Крамера.



### **Перелом кульшової кістки**

Результат транспортних аварій з характерними ознаками:

- біль в кульшовому суглобі;
- неможливість стояти, ходити, сидіти;
- кінцівка злегка повернута всередину, зігнута.

*Перша допомога:* транспортна іммобілізація на носилках на стороні здорової кінцівки.

### **Перелом кісток гомілки**

Існує три групи таких переломів:

- перелом відростків великогомілкової кістки;
- перелом діяфізу великогомілкової та малогомілкової кісток;
- перелом кісток (падіння з висоти на розігнуті ноги).

*Характерні ознаки:*

- біль у колінному суглобі при наступанні;
- біль у ділянці перелому, припухлість, контури згладжені;
- вкорочення гомілки;
- крововилив у колінний суглоб.

*Перша допомога:* шини Крамера, шини Дітеріхса, спосіб “нога до ноги”.

### **Перелом діяфізу кісток гомілки**

Виникає при прямому ударі, здавленні, падінні на гомілку. При прямій травмі виникають багатоосколкові, попереочнозубчасті переломи. При непрямій травмі площина перелому коса, спіральна.

*Характерні ознаки:*

- раптовий біль при напруженні розгиначів гомілки;
- припухлість в ділянці;
- пасивне положення кінцівки;
- при переломах обох кісток виявляється рухомість кісток (уламків) і крепітація.

Бувають 1-кісточковий, 2- і 3-кісточкові переломи, найчастіше – зовнішньої кісточки. Результат бічних і ротаційних рухів стопи, що виходять за межі фізіологічних. Травми бувають *всередину* (супінаційні) і *назовні* (пронаційні).

*Характерні ознаки:* припухлість і крововилив, локальна болючість, обмежені рухи.

*Перша допомога:* шина Крамера, накладена від середньої третини стегна до пальців стопи.

### Перелом, ушкодження щелепи

- *потерпілого в сидячому стані транспортують до лікарні з легким нахилом голови вперед;*
- *запобігають асфіксії кров'ю, запалим язиком, слиною;*
- *накладають фіксуючу пов'язку.*

Накладення шини при типових переломах показано на рис. 13.8 – 13.12.



Рис. 13.8. Шинні пов'язки на гомілку та стегно

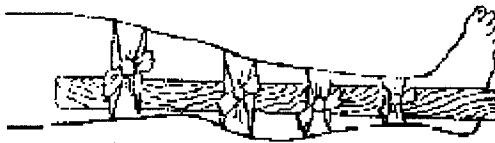


Рис. 13.9. Накладання шинної пов'язки при переломі кісток гомілки

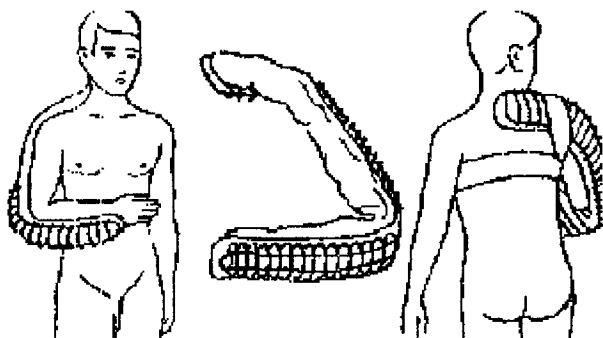


Рис. 13.10. Накладання шини на плече

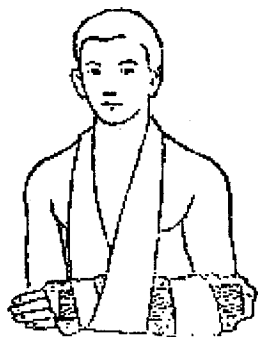


Рис. 13.11. Шинна пов'язка з підручного матеріалу при переломі кісток передпліччя



Рис. 13.12. Пов'язка при переломах кісток верхньої та нижньої щелеп

### 13.9. Долікарська допомога при ядусі, утопленні, заваленні землею, при отруєнні

*Асфіксія (ядуха)* – припинення надходження кисню в легені протягом 2 – 3 хвилин: зупиняється газообмін в легенях, настає кис-

неве голодування, людина непритомніє, зупиняється серце, настає смерть.

Асфіксія виникає внаслідок стискання (шнурком, рукою) гортані: трахеї (задушення), затоплення гортані і трахеї водою (утоплення), слизовими масами, блювотинням, землею; закривання входу в гортань чужорідним тілом чи запалим язиком (при наркозі або без свідомості); параліч дихального центру від отрути, вуглекислого газу, снодійних засобів; прямої травми головного мозку (блискавка, рана, електрошок); внаслідок дифтерії, грипу, ангіни та іншого захворювання.

### Рятування утопленика

Його беруть за волосся, перевертають обличчям догори і пливають, не даючи зачепити себе. Потерпілого кладуть животом на зігнуте коліно так, щоб голова була нижче грудної клітки, видаляють із ротової порожнини і гортані воду, водорості, блювотні маси. Енергійно стискають грудну клітку, видаляють воду з трахеї і бронхів (рис. 13.13). В утопленика параліч легенів настає через 4–5 хвилин, а серце працює 15 хвилин. Тоді потерпілого кладуть на рівну поверхню, роблять штучне дихання і непрямий масаж серця. При набряку гортані спостерігається шумне важке дихання, посиніння шкіри. Накладають холодний компрес на карк, ноги – в гарячу воду. Вводять підшкірно 1мл 2% розчину димедролу. При потребі тільки лікарі роблять трахеотомію – вводять трубку в розсічену трахею.



Рис. 13.13. Видалення води з дихальних шляхів та шлунка потерпілого

При заваленні землею стискається грудна клітка і ускладнюється відтік крові, зростає тиск венозної системи, що призводить до

розриву дрібних вен шиї і обличчя. Різко погіршується дихання, розвивається синдром травматичного роздавлення: в тканинах накопичуються токсичні речовини, які викликають важку інтоксикацію, аневризм, порушені функції серця, нирок, печінки. При потребі: очищають ротову порожнину, гортань, накладають джгути, терміново транспортують в медичний заклад.

### **Отруєння**

*Отруєння* — хворобливі стани, викликані введенням в організм людини отруйних речовин.

*Отруєння бувають:*

- побутові;
- навмисні (вбивства, самогубства);
- промислові.

*Розрізняють отруєння **гострі і хронічні**.*

*Шляхи проникнення отруйних речовин в організм людини через:*

- шлунково-кишковий тракт;
- дихальні шляхи;
- шкіру;
- кон'юнктиву;
- введення під шкіру, в м'язи та у вени.

*Загальні принципи лікування отруєнь:*

- негайне усунення отрути з людського організму;
- швидке знешкодження отрути;
- симптоматичне лікування.

Коли отрута потрапляє через рот — якомога швидше промити шлунок водою з адсорбуючими речовинами (активованим вугіллям, кислим молоком), потрібно 10 — 15 л води. Промивають через зонд. Після прийому теплої води (1 — 2 склянки) викликають блювання, подразнюючи корінь язика та зів ложкою чи пальцем. Давать 20 — 30 г сірчано-кислого натрію або сірчано-кислої магнезії в

розчині для виведення отрути з кишківника через зонд після закінчення промивання шлунка.

### **Гостре отруєння**

Отруєння міцними кислотами — азотною, соляною, сірчаною, оцтовою есенцією.

#### *Характерні ознаки:*

- *слизова оболонка губ, ротової порожнини та зів, задня стінка глотки обпечені, набряклі;*
- *місця опіків вкриті нальотом;*
- *струп різного забарвлення в залежності від кислоти, якою викликаний опік (азотною — жовтий, оцтовою — багрянний, соляною — сірий, білявий);*
- *ковтання та проходження їжі (настій рідин) різко болючі;*
- *посилена саливація, блювота кислими масами із домішками крові;*
- *потерпілий збуджений, стогне, болить верхня частина живота;*
- *може виникнути шок, колапс, опіки дихальних шляхів та підвищення температури тіла;*
- *сеча темно-бурого забарвлення при кислій реакції, і темно-червоного — при лужній реакції;*
- *печінка збільшена, болюча, шкіра жовтіє.*

#### **Перша допомога:**

- *якомога швидше промити шлунок теплою водою;*
- *при різкому болю лікують больовий синдром;*
- *при попаданні кислоти на шкіру — 15–20 хв. під струменем води її промивають;*
- *сірчану кислоту до змивання зняти бинтом, марлею;*
- *лід на живіт;*

- 2 – 3 доби голод;
- госпіталізація в профільний медичний заклад.

### **Отруєння CO – чадним газом**

Чадний газ у закритих приміщеннях при поганій вентиляції викликає отруєння, смерть.

*Характерні ознаки:*

- головний біль, блювання, запаморочення, шум у вухах, ядуха, аритмія, м'язова слабкість;
- блідне шкіра, на тілі утворюються ясно-червоні плями;
- далі – судоми, параліч, смерть.

### **Перша допомога:**

- виносять потерпілого на свіже повітря;
- роблять штучне дихання;
- забезпечують кисневу інгаляцію протягом кількох годин;
- розтирають тіло, до ніг кладуть гарячу ґрілку, підносять до носа нашатир.

### **Харчові отруєння**

Екологічно брудні недоброякісні продукти, насичені нітратами та нітритами, важкими металами, – м'ясо, риба, торти, молоко, морозиво теж викликають харчову токсичну інфекцію.

Наявні в них токсини викликають харчові отруєння, які проявляються через 2 – 4 години після вживання отруєних продуктів, іноді через 20 – 26 годин.

*Ознаки хвороби:* виникає раптова нудота з повторним блюванням; болями в животі; рідкі часті випорожнення зі слизом чи кров'ю; знижується артеріальний тиск; частішає – слабшає пульс; блідість, спрага, температура 40°C, катастрофічно розвивається серцево-судинна недостатність, судоми м'язів, колапс, смерть.

*Долікарняна допомога:*

- негайно промити шлунок водою;
- багато пити теплої води, кефіру;

- викликати постійне блювання;
- пити вугілля – карболен;
- не їсти протягом 1 – 2 діб;
- багато пити чаю, кави;
- зігрівати руки і ноги потерпілого грілками;
- приймати фталазол, левоміцетин.

### **Отруєння грибами**

*Характерні ознаки:*

- через 1,5-3 години виникають перші прояви отруєння;
- спостерігається слабкість, слинявість, блювота, біль в шлунку, кольки;
- головний біль, запаморочення;
- криваві випорожнення, збільшена та болюча печінка;
- втрата зору, марення, галюцинації;
- судоми, колапс.

*Долікарська допомога:*

- якнайшвидше промити шлунок водою, слабким розчином марганцю з активованим вугіллям; бажано через зонд;
- дати касторку – послаблююче;
- ставити очисні клізми;
- покласти грілку, тепло накрити хворого, робити штучне дихання;
- дати пити гарячі каву, чай; холод на голову, вологе обтирання;
- відправити в лікарню.

### **Отруєння отрутохімікатами**

Таке отруєння гербіцидами, пестицидами, фунгіцидами, арборицидами має місце в сільському господарстві.



**Характерні ознаки:** хвороба починається через 15 – 60 хвилин, з'являються симптоми ураження нервової системи: слиновиділення, мокротовиділення, пітливість, шумне прискорене дихання з хрипом, неспокій, судоми ніг, параліч м'язів, зупинка дихання, асфіксія, смерть.

*Долікарська допомога:*

- негайно відправити потерпілого в лікарню;
- дати пити вісім крапель 0,1% атропіну, 2 таблетки беладони;
- зробити штучне дихання;
- промити шлунок водою з активованим вугіллям;
- отруту зі шкіри змити струменем води.

**Отруєння алкоголем**

**Отруєння етиловим спиртом:** має наркотичний ефект, він діє на центральну нервову систему (ЦНС), внаслідок чого можливий параліч дихального та судинно-рухового центрів.

*Характерні ознаки:*

- холодна липка шкіра;
- обличчя гіперемоване;
- температура тіла знижена;
- спочатку звужені зіниці, а з наростанням гіпоксії – розширюються;
- відсутня реакція на світло;
- артеріальний тиск знижується, пульс слабкий, частий;
- підвищена саливація (слиновиділення);
- повторне блювання, аспірація блювотними масами;
- затруднене дихання, аритмічне;
- бувають судоми;
- зупинка серця, серцева недостатність.

**Долікарська допомога:**

- *очистити ротову порожнину, глотку, ніс;*
- *відновити прохідність верхніх дихальних шляхів;*
- *при западанні язика вставити у рот повітропровід;*
- *вдихати нашатирний спирт;*
- *високо піднести голову і повернути її назад;*
- *при пригніченому диханні необхідна інтубація (вставити трубку в дихальне горло);*
- *промивання шлунка через зонд;*
- *госпіталізація.*

**Отруєння метиловим спиртом (метанол, деревний спирт).**

Потрапляє через шкіру, шлунково-кишковий тракт, через дихальні шляхи. Смертельна доза – 100 мл. Токсична дія – пов'язана з пригніченням ЦНС.

**Характерні ознаки:**

*в перші години* – симптоми легкого отруєння, незначне сп'яніння, біль в епігастрії (під ложечкою, в ямці ділянки шлунку), нудота, блювання;

*на другий, третій день* – затьмарення зору, мурашки перед очима, головний біль, запаморочення, наростає спрага, ядуха, розширюються зіниці, слабка реакція на світло, настає сліпота, частить пульс, артеріальний тиск з тенденцією до колапсу, миттєві судоми.

Смерть може настати внаслідок порушення дихання та гострої серцевої недостатності.

**Перша допомога:**

- *очистити ротову порожнину, глотку, ніс;*
- *відновити прохідність верхніх дихальних шляхів;*
- *при западанні язика вставити у рот повітропровід;*
- *вдихати нашатирний спирт;*
- *високо піднести голову і повернути її назад;*
- *якщо дихання пригнічене, необхідна інкубація;*

- промивання шлунка через зонд;
- госпіталізація.

### Пам'ятка для водія

Вид напою	Винито (мл)	Час виявлення парів алкоголю (год)
Горілка 40°	50	1,0-1,5
-//-	100	3,0-3,5
-//-	200	6,5-7,0
-//-	250	8,0-9,0
-//-	500	15,0-18,0
Коньяк «*****»	100	3,5-4,0
Шампанське	100	1,0
Суміш коньяку і шампанського	100-150	4,5-5,0
Портвейн	200	3,2-3,5
-//-	300	3,5-4,0
-//-	400	4,5-5,0
Пиво	500	до 15хв.

Таблиця

Маса вашого тіла (кг)	Кількість винитого спиртного (порцій)				
	1	2	3	4	5
	<i>час зберігання алкоголю в крові</i>				
50	3	6,5	9,5	13	16
60	3	5,5	8	10,5	13,5
70	2	4,5	7	9	11,5
80	2	4	6	8	10
90	2	3,5	5,5	7	9
100	1,5	3	5	6,5	8

**УВАГА!** Як користуватись цією таблицею?

1. Знайдіть рядок, де відмічена маса Вашого тіла. Якщо вона знаходиться між двома значеннями, то виберіть менше.
2. Знайдіть стовпчик, який відповідає кількості випитих порцій спиртного.
3. На перетині рядка і стовпця отримуєте час, що повинен минути для того, щоб можна було сідати за кермо.
4. Якщо ви побажаєте скоригувати дану таблицю, то ліпше кількість спиртного змінити в меншу сторону, а час – в більшу.

За порцію прийнята одна із таких кількостей алкоголю: 50 г горілки (40°), 40 г коньяку, 100 г портвейну, 150 г сухого вина, 1 пляшка (0,5л) пива.

**Отруєння ауостопом** (фарби, розчинники, смоли).

Потрапляють через всі три шляхи. Наркотична дія на ЦНС, опік слизової верхніх дихальних шляхів та шлунка. Смертельна доза – 100 – 150 мл.

*Характерні ознаки:*

**Отруєння випарами** – слабкий наркотичний ефект, стан сп'яніння, мігрень, хитка хода, загальна слабкість, подразнення слизової оболонки очей, кашель, запах ацетону з рота, біль у шлунку, втрата свідомості. Рефлекторна зупинка дихання та смерть.

*Перша допомога:*

- боротьба з порушенням функцій дихання;
- промивання шлунка.

**Отруєння бензином, гасом**

*Через вдихання пари:*

- Perezбудження з наступним пригніченням ЦНС;
- запаморочення, плаксивість, галюцинації, сльозотеча, кашель, нудота, блювання, тахікардія.

Ці явища зникають при провітрюванні приміщення.

*Через рот* – печія в роті та стравоході, рідкі випорожнення, збільшення печінки.

Через 2 – 8 годин – біль в боці, кашель з іржавим харкотинням, висока температура, запах бензина з рота.

**Перша допомога:**

- *винести потерпілого на свіже повітря;*
- *промиту через рот шлунок;*
- *очищення дихальних шляхів;*
- *штучне дихання;*
- *киснева інгаляція;*
- *госпіталізація.*

**Отруєння наркотичними речовинами**

Токсична дія – наркотичний вплив на ЦНС.

Смертельна доза – 0,2 – 0,4 г.

**Характерні ознаки:**

- *коматозний стан із характерним значним звуженням зіниць і з послабленням реакції на світло;*
- *гіперемія шкіри;*
- *судоми, порушення дихання та розвиток асфіксії;*
- *брадикардія, гіпертермія, колапс.*

**Перша допомога:**

- *промивання шлунка;*
- *сольові проносні засоби;*
- *штучне дихання;*
- *госпіталізація.*

**Отруєння свинцем та його сполуками**

**Перша допомога:**

- *промивання шлунка;*
- *антидотна терапія;*

- унітіол;
- грілка на живіт.

### **Отруєння ліками**

Причинами цих отруєнь є передозування, необережність дітей.

*Характерні ознаки:* порушення, гальмування і збудження ЦНС, посилена віддача тілом тепла, пітливість, слабкість, сонливість.

#### **Перша допомога:**

- промити шлунок;
- реанімаційні заходи.

### **Передозування снодійних засобів**

*Характерні ознаки:*

- виникає гальмування нервової системи;
- сон переходить в невідомий стан з паралічем дихання;
- блідість, поверхневе дихання, неритмічне, з хрипом.

*Перша допомога:*

- викликати блювання;
- реанімаційні заходи.

### **Отруєння лугами**

Отруєння їдким калієм, натрієм, каустичною содою, негашеним вапном, нашатирним спиртом.

*Смертельні дози:*

10 – 15 мл для їдкого калію, натрію;

30 – 50 мл для нашатирного спирту.

*Характерні ознаки:*

- больовий шок;
- повторні масивні шлунково-кишкові кровотечі;
- механічна асфіксія в результаті опіку та набряку глоткового кільця;
- рефлекторний набряк гортані;
- реактивний перитоніт;
- різкий біль стравоходу та живота;

- блювота, пронос із кров'ю;
- кров у сечі або відсутність сечовипускання.

Смерть може настати в перші години внаслідок больового шоку.

*Перша допомога:*

- якомога швидше та обережно промити шлунок значною кількістю теплої води. Додатки крові не є перешкодою для цієї процедури;
- при різкому болю — лікування больового синдрому;
- при потраплянні лугів на шкіру — змивати сильним струменем води;
- прикладати лід на живіт;
- голод протягом 2 — 3 діб;
- негайна госпіталізація у профільний медзаклад.

### **Отруєння кислотами**

*Характерні ознаки:*

- викликають великі площі опіку порожнини рота, гортані, харчового тракту, шлунка. Потім вторинне отруєння — серця, печінки, нирок, руйнування тканин;
- поверхня опіку рихлішає, білувата, розпадається;
- біль у роті, за грудиною, больовий шок;
- можливий набряк гортані з розвитком асфіксії, настають серцева слабкість, колапс.

*Перша допомога:*

- промивають шлунок теплою водою з перманганатом магnezії (20 г на 1 л води);
- викликають штучне блювання;
- дають пити молоко, рослинну олію, білок, обволікаючі.

## 13.10. Долікарська допомога при укусах змій, комах, тварин

### Укуси змій

На місці укусу отрута швидко всмоктується і викликає сильний біль, набряк тканин, який поширюється на значну поверхню тіла. Смерть може настати через півгодини при явищах колапсу та зупинці дихання. Укус кобри менш болючий, викликає менший набряк. Швидко розвиваються розлади мови, ковтання, свідомість плугана, параліч. Смерть настає від паралічу дихання.

*Перша допомога:* хрестоподібний розтин на місці укусу, відсмоктування отрути, промивання рани одновідсотковим розчином марганцевокислого калію, холод на місце укусу, іммобілізація кінцівки, обколювання місця укусу фізіологічним розчином або новокаїном.

### Укуси комах

При укусах бджіл, ос, кліщів, шершнів, павуків токсичні отрути потрапляють в організм і викликають біль у місці укусу, печію, почервоніння, набряк, підвищення температури. При множинних укусах – слабкість, запаморочення, головний біль, озноб, нудота, блювання. При підвищеній чутливості до отрути – кропивниця, набряк, серцебиття, біль у попереку і суглобах, судоми та втрата свідомості, напади бронхіальної астми, анафілактичний шок.

### *Перша допомога:*

- *видалити жало (кліща) та витиснути отруту;*
- *на місце укусу – ін'єкції новокаїну з адреналіном;*
- *місцево лід;*
- *преднізолонова мазь.*

### Укуси тварин

При укусах тварин рана супроводжується великими ушкодженнями м'яких тканин, на її краях відзначається важке мікробне забруднення; ускладнюються гострою гнійною інфекцією.



### **Перша допомога:**

- обробка країв рани йодом;
- асептична пов'язка;
- джгут при артеріальній кровотечі;
- при великих ранах – транспортна іммобілізація.

## **13.11. Долікарська допомога при опіках**

**Опіки** – це ушкодження тканин, викликані дією високих температур, хімічних речовин, електроструму або іонізуючою радіацією.

Опіки бувають *поверхневі і глибокі, обмежені та широкі*, а тому важкість стану потерпілого залежить не тільки від глибини опіку, а й від площі.

### **Розрізняють 4 ступені опіків:**

*I ступінь* – еритема і набрякання шкіри, почервоніння шкіри;

*II ступінь* – утворення пухирів, змертвіння шкіри, відмирає роговий і блискучий шар епідермісу;

*III ступінь* – некроз епідермісу, змертвіння шкіри, її глибоких шарів, м'язів, тканин, частковий некроз дерми; струпи, кровотеча;

*IV ступінь* – некроз (обвуглення) шкіри і м'яких тканин, сухожиль, кісток.

Ураження опіком третини або половини шкіри, внутрішніх тканин призводить до шоку, колапсу, смерті.

За глибиною ураження опіки поділяють на поверхневі (I, II, III ступенів), які гояться за рахунок здорової шкіри і епітелію шкірних придатків, та глибокі (III, IV ступенів), які можуть загоїтися тільки внаслідок крайової епітелізації (при обмежених опіках) або після проведення пластики шкіри.

Площу опіку найкраще визначати за правилом дев'ятки: шкірний покрив голови і шиї складає 9% від загальної площі шкіри,

однієї руки – 9%, передньої поверхні тулуба – 18%, задньої – 18%, однієї нижньої кінцівки 18%, інші – 1%. Площа долоні дорослої людини складає 1 – 1,2% загальної площі тіла.

**При важких і великих опіках** (понад 15 – 30% загальної поверхні тіла) розвивається загальне ураження організму, що супроводжується важким шоком (опікова хвороба). Виникають зміни в центральній нервовій системі (біль), зміни складу крові, інтоксикація організму.

### **Перша допомога:**

- усунення ушкоджуючого фактора;
- накладання асептичної пов'язки на уражені ділянки;
- дати знеболювальні засоби;
- при хімічних опіках – промивання уражених тканин теплою водою;
- при опіках фосфором – пов'язка повинна бути змочена водою.

Що більша поверхня опіку, то більше уражено нервових закінчень і то сильніше виражені явища травматичного шоку.

Порушення функції внутрішніх органів при опіках виникає в зв'язку з великим виділенням через обпечену поверхню плазми крові, отруєння організму продуктами розпаду змертвілої тканини, які всмоктуються організмом із зони ушкодження. Спостерігаються головний біль, загальна слабкість, блювання.

Потерпілому часто і потрошки дають пити воду з питною сіллю, (1/2 чайної ложки соди та 1 чайна ложка солі на 1 літр води).

Для пов'язок використовують стерильний бинт, індивідуальний пакет. Обпечену поверхню можна закрити чистою бавовняною тканиною, пропрасованою гарячою праскою або змоченою етиловим спиртом, горілкою, перманганатом калію, які зменшують біль.

Потерпілого тепло вкривають, для знімання шоку вводять наркотичні речовини (промедол, морфій), дають пити гарячу каву, чай з вином.

**Радіаційні опіки** виникають внаслідок прямої дії іонізуючого випромінювання (нейтронів гамма- і бета-променів), їх існує 5 ступенів:

*I* — *опіки первинної еритеми*. Через 1 — 2 години з'являється почервоніння, котре триває від кількох годин до 2 — 6 діб;

*II* — *прихований опік*. Триває від кількох годин до 2 діб;

*III* — *період гострого запалення*. Поступово утворюється вторинна еритема, набряки, ерозії, виразки на ураженій шкірі з різким болем. Триває від двох тижнів до кількох місяців;

*IV* — *відновлення*. Поступово зменшується еритема і гояться рани, однак глибокі виразки не гояться роками.

*V* — *період віддалених наслідків*. Виникають атрофія підшкірної основи, сухість і порушення пігментації шкіри, виразки, рубці.

Залежно від величини поглинутої дози радіаційного випромінювання існує **4 ступені важкості радіаційних опіків:**

*I* — при 800 — 1200 рад;

*II* — при 1200-2000 рад. Виникає повторна еритема, набряки, субепідермальні пухирі. Через 1 — 2 місяці атрофується шкіра, м'язи;

*III* — при 2000 — 2500 рад. Різко виражена еритема, набряки, пухирі, ерозії, виразки, некроз шкіри, нагноєння, гостре запалення, різкий біль. Триває роками;

*IV* — при 2500 — 3000 рад і більше. Виникають гостре запалення, набряк, біль, крововиливи, пухирі, некроз тканин тіла, гангрена, сепсис.

*Лікування:* місцева гіпотермія, інфільтрація уражених тканин 0,25% розчином новокаїну, новокаїнова блокада, шкіру змащують стерильною олією, накладають фурацилінові пов'язки, лікують хірургічно.

**При термічних опіках** накладають стерильну пов'язку, людину обмотують простирадлом, забезпечують тепло, дають теплий чай, солодку каву, обтирають спиртом, одеколоном, горілкою або змащують ними пов'язки і бинти. При шоку дають пити 20 крапель валер'янки чи краплі Зеленіна, 2 — 3 чарки вина або горілки.

**При хімічних опіках** 10 — 20 хвилин промивають обпечене місце струменем проточної води.

При опіку лугом накладають пов'язку з марлі, змочену розчином борної кислоти (1 г на склянку води).

*Забороняється* відривати пухирі, а також відривати від них одяг, сургуч, каніфоль, бо це може призвести до інфекції та затягнути термін заживання ран. Заборонено змащувати рани маслом, мазями, засипати порошками.

## 13.12. Долікарська допомога при обмороженні

**Обмороження** — це ушкодження тканин і органів внаслідок дії низької температури.

При дії холоду, вітру, підвищеної вологості, в тісному і мокрому взутті, в нерухомому стані, під час хвороби, при алкогольному сп'янінні, втраті крові обмороження може настати при температурі 3-5°C. Найбільше обморожуються верхні та нижні кінцівки, ніс, вуха.

При обмороженні спочатку відчувається холод, потім оніміння, при якому спочатку зникає біль, а потім чутливість, тобто настає холодова анестезія, що стає причиною важких незворотних змін в тканинах організму людини.

**Існує 4 ступені обмороження:**

*I ступінь* характеризується ураженням шкіри у вигляді зворотних розладів кровообігу, шкіра блідне, знижується чутливість. Після розігрівання шкіра стає синьо-червоною, пухлина збільшується з тупим болем. Запалення триває кілька днів, потім шкіра свербить і облущується, згодом потерпілий одужує.

*II ступінь* супроводжується некрозом поверхні шкіри, при відігріванні шкіра стає червоно-синьою, підпухає, утворюються пухирці, наповнені прозорою рідиною, з'являються сильний біль, лихоманка, підвищується температура тіла, погіршуються апетит та сон.

*III ступінь* викликає тромбоз судин, некроз шкіри і м'яких тканин на різну глибину. Утворюються пухирі темно-бурого кольору,

супроводжувані сильним болем, потовиділенням, лихоманкою, апатією.

*IV ступінь* — змертвіння всіх шарів тканин, в тому числі і кісток.

Тіло холодне і нечутливе. З'являються пухирі з чорною рідиною. Обморожена зона чорніє, муміфікується, спостерігається некроз протягом 2 – 3 місяців. Настає дистрофія і змінюється склад крові.

Потрібно негайно зігріти потерпілого, особливо обморожену частину тіла за допомогою теплових ванн з температурою води від 20 до 40°С. Потім уражені місця висушують, закривають стерильною пов'язкою і тепло накривають. Заборонено розтирати уражене тіло льодом. Можна розтирати вовною, хутром.

Загальне замерзання настає при охолодженні всього організму (люди, що заблукали, вибилися із сил, виснажені хворобою і в стані алкогольного сп'яніння).

Спочатку з'являється відчуття втоми, сонливості, скутості, байдужості, зомління, зупиняється дихання і кровообіг.

Потерпілого переносять в тепле приміщення і поступово відігрівають, добре у ванні з водою кімнатної температури, проводячи масаж всього тіла. Воду нагрівають до 36° С. Коли з'являється рожевий колір шкіри і щезає одубіння кінцівок, проводять масаж серця і штучне дихання. Коли з'являється самостійне дихання і потерпілий приходить до свідомості, його кладуть на ліжку, тепло вкривають, дають пити гарячий чай, каву, молоко, відправляють до лікарні.

### **13.13. Долікарська допомога при шоку**

**Травматичний шок** — складний патогенний процес, що виникає внаслідок важкої механічної травми, опіку і характеризується порушенням функцій життєво важливих органів та систем організму.

При комбінованих хімічно-радіаційних ушкодженнях, опіках тканин і органів травматичний шок спостерігається у 30% потерпілих.

У розвитку травматичного шоку першочергову роль мають наступні фактори: втрата крові і біль, розлад дихання, порушення процесів метаболізму, інтоксикація організму недоокисненими продуктами обміну речовин внаслідок руйнування тканин.

Чинники, які сприяють розвитку шоку: запізніле і неповноцінне надання долікарської допомоги, вторинна травматизація в процесі транспортування в лікарню, повторна втрата крові, переохолодження або перегрівання, фізично-емоційне перенапруження, стреси, тривале недоїдання та зневоднення організму тощо.

При пораненнях зміни виникають у підкіркових утвореннях великого мозку та в системі периферійного кровообігу (перерозподіл крові, яка забезпечує життєдіяльність органів, передусім серця і мозку). Розвивається циркулярна гіпоксія, судоми посткапілярних венул (випотіває плазма в позаклітинний простір), набряк і згущення крові. Знижується венозний тиск, слабнуть нирки, печінка, легені, відбувається тромбоутворення, розвиток незворотних змін в органах.

Травма кишечника призводить до інтоксикації організму, ускладнюється стан пораненого, спостерігається розлад дихання і кровообігу. Порушується функція нервової системи.

**Шок має дві фази: еретильну і торпідну.**

**Еретильна фаза шоку** – фаза збудження. Спостерігається надмірна рухливість, мова уривчаста, погляд неспокійний, шкірний покрив блідий, іноді виникає гіперемія (різке потовиділення), пульс відхилений від норми – сповільнений або прискорений. Дихання часте, поверхневе.

**Торпідна фаза шоку** – фаза пригнічення; розрізняють 4 її ступені:

*І ступінь (легка форма шоку).* Це результат ізольованих поранень середньої важкості та втрати 500 – 1000 мл крові. Стан помірного психічного гальмування, блідий шкірний покрив, артеріальний тиск 100 – 95 мм. рт. ст. Прогноз сприятливий.

*II ступінь (шок середньої важкості).* Численні ушкодження тіла, втрата крові до 1000 – 1500 мл, стан важкий, хоч орієнтація і свідомість не втрачені, шкіра бліда, губи ціанотичні, психічна загальмованість, пульс – 110 – 130 пульсацій за хвилину, тиск – 90–

75 мм рт. ст., нестійкий. Прогноз сприятливий при проведенні протишокової терапії.

*III ступінь (важкий шок).* Виникає при важких ушкодженнях грудної клітки, черевної порожнини. Крововтрата – до 2000 мл, стан важкий, виражена психічна загальмованість, іноді ступор. Шкіра бліда, ціанотична, пітніє, слизові оболонки сухі, гіпотермія, зниження сухожильних рефлексів, розлад нирок, сечовиділення. Пульс – 120 – 160 пульсацій за хвилину, тиск – 75 мм рт.ст., дихання поверхневе. Без протишових заходів прогноз несприятливий.

*VI ступінь – термінальний стан (передагональний, агональний та клінічна смерть)* – вкрай важкий для потерпілого. Втрата свідомості, шкіра холодна, трупна, ціанотична, вкрита липким холодним потом, зіниці розширені, не реагують на світло, пульс не прощупується, крайній ступінь шоку призводить до клінічної смерті.

Діагностика шоку ґрунтується на визначенні показників, які характеризують загальний стан потерпілого. Найважливіший показник – рівень артеріального тиску. Що нижчим він є, то глибший розлад функцій організму, його життєдіяльності. Величина крововтрати – найоб'єктивніший показник ступеня важкості шоку.

Перебіг клінічного шоку в залежності від локалізації поранення чи опіку має такі особливості: проникаючі поранення черевної порожнини до 80% спричиняють шок; проникаючі поранення грудної клітки зумовлюють гемоторакс, відкритий пневмоторакс. При пораненнях і ушкодженнях таза – крововтрата – до 2,5 літра. При ушкодженнях кінцівок – крововтрата до 2 літрів, біль, інтоксикація. Велика крововтрата (до 50%) веде до смерті. Крововтрата організмом до 700 мл компенсується самостійно, за рахунок інфузії плазми крові, введення сольових багатоконпонентних розчинів. Рівень гемоглобіну повинен бути 65%.

### ***Профілактична і долікарська допомога при шоку***

Під час шоку усувають дію травмуючих факторів і факторів розвитку шоку, зупиняють кровотечу, перев'язують рани, усувають загрозу асфіксії; вводять S-подібну трубку (повітропровід); при пору-

шенні зовнішнього дихання в долікарську допомогу входить очищення порожнини рота і носоглотки, усунення западання язика, відновлення прохідності дихальних шляхів; при пневмотораксі накладається пов'язка; проводиться інгаляція киснем, зупинка зовнішньої кровотечі; вводяться серцево-судинні і аналектичні засоби (виконує фельдшер); здійснюється іммобілізація кінцівок. Ввівши повторно знеболювальні засоби, дають гарячий чай та інші напої.

*Синдром тривалого стискання тканин*, зокрема тканин верхніх і нижніх кінцівок, буває внаслідок землетрусів, коли люди опиняються під уламками споруд і будинків. Синдром тривалого стискання може спостерігатися поряд з переломами, опіками та іншими ушкодженнями організму. При розтрошенні і роздавлюванні тканин різко погіршується кровообіг в м'язах, виникає анемія, гіпоксія тканин, інтоксикація, нервово-рефлекторний розлад, судоми капілярів, артерій, гостра серцево-судинна недостатність, набряки. Плазма крові пропотіває в міжклітинний простір (обсяг циркулюючої плазми зменшується на 50%), зменшується артеріальний тиск, може настати гостра ниркова недостатність і порушення сечовиділення.

*Синдром тривалого стискання тканин характеризується трьома періодами:*

*1 період (ранній).* Спостерігаються набряки тканин і гострий розлад гемодинаміки. Триває 1 – 3 доби.

*2 період (проміжний).* Гостра ниркова недостатність тривалістю від 5 діб до 1,5 місяців.

*3 період (пізній).* Супроводжується гангреною, флегмонами, абсцесами.

Кінцівки потерпілого набрякають, шкіра багряно-синя, іноді виникають пухирі з бурштиново-жовтою рідиною, пульсація послаблена або відсутня, чутливість шкіри знижена або втрачена. Відбувається згущення крові. Погіршується загальний стан організму. Холодний піт на шкірі, різкий біль на місці травми, нудота і блювання. Пульс – 100 – 120 пульсацій за 1 хвилину, тиск



60 мм рт. ст. Сечовиділення червоного кольору. Тип клініки торпідної фази травматичного шоку. Наростає загальна інтоксикація організму, гостра ниркова недостатність, іноді гангрена кінцівки, абсцеси і флегмони, може виникнути атрофія м'язів. Ускладнюється рухливість суглобів, пошкоджуються нервові стовбури.

**Існує 4 ступеня прояву синдрому стискання:**

**I ступінь (дуже важкий).** Стискання м'яких тканин або кінцівок протягом 6 – 8 годин. Потерпілі, як правило гинуть через 2–3 доби;

**II ступінь (важкий).** Стискання рук або ніг протягом 4–7 годин, потерпілі можуть загинути;

**III ступінь (середньої важкості).** Стискання рук або ніг до 6 годин. Лікування до 3 місяців;

**IV ступінь (легкий).** Стискання рук або ніг до 2 годин.

Порушення помірні. Прогноз сприятливий.

Накладається джгут (вище від місця стискання). Вводяться знеболювальні, антигістамінні та серцево-судинні препарати, призначаються антибіотики, проводять протиправцеве щеплення.

Кваліфікована медична допомога надається в лікарні.

## 13.14. Перша допомога при отруєнні СДОР

**Хлор ( $Cl_2$ ).** Вплив на людей – через подразнення дихальних шляхів, виникає набряк легенів. При високих концентраціях смерть настає від 1 – 2 вдихань, при менших – дихання припиняється через 5 – 25 хвилин [11].

**Захист від хлору** – промислові фільтруючі протигazi марок «В», «М», цивільні протигazi, військові протигazi, дитячі протигazi, захисні дитячі камери. При концентрації хлору в повітрі понад 8,6 мг/л потрібно використовувати лише ізолюючі протигazi.

**Перша допомога:** надягнути на ураженого протигаз, винести на свіже повітря, зробити інгаляцію киснем. Очі промити 2%-ним розчином соди. Пити молоко зі содою або мінеральною водою, каву. При подразненні – вдихати нашатирний спирт, бікарбонат натрію, буру.

Дегазація проводиться лужним або водним розчинами гіпосульфіту, гашеним вапном. Нейтралізується водою.

**Аміак ( $\text{NH}_3$ ).** Дія на людей у високих концентраціях викликає корчі. Смерть настає через декілька годин або дів після отруєння від набряку легенів, гортані. При попаданні на шкіру може викликати опіки різного ступеня.

Захист від аміаку: фільтруючі промислові протигazi марок «К» і «Ш». При дуже високих концентраціях використовуються ізолюючі протигazi і захисний одяг.

Перша допомога: ураженого винести на свіже повітря. Забезпечити тепло і спокій. Зробити інгаляцію зволеним киснем або теплою водяною парою з розчином ментолу у хлороформі. Шкіру і очі промити водою або 25%-ним розчином борної кислоти протягом 15 хв, змастити вазеліном або оливковою олією. При зупинці дихання зробити штучне дихання. Дегазація проводиться водою.

**Сірчаний ангідрид ( $\text{SO}_2$ ).** Небезпечний при вдиханні. Навіть дуже мала концентрація його створює неприємний присмак в роті і подразнює слизові оболонки. Пари у вологому повітрі сильно подразнюють слизові оболонки та шкіру. З'являються кашель, різкий біль в очах, сльози, дихання і ковтання затруднені, шкіра червоніє. Можливі опіки шкіри та очей. Вдихання повітря, котре містить понад 0,2% сірчаного ангідриду, викликає хрипоту, задишку і швидку втрату свідомості. Можлива смерть.

Захист органів дихання та очей від сірчаного ангідриду забезпечують промислові фільтруючі протигazi марки В (коробка пофарбована в жовтий колір), Е (чорний), БКФ (зелений), респіратори протигазові РПГ-67В та універсальні РУ-60М-В, а також цивільні протигazi ГП-5, ГП-7 та дитячі. Якщо концентрація газу більша від максимально допустимої або при ліквідації аварій на хімічно небезпечних об'єктах, де концентрація невідома, повинні використовуватися лише ізолюючі протигazi. В зоні аварій для захисту шкіри людини від попадання СДОР роботи необхідно проводити в захисних костюмах, гумових чоботах та рукавицях.

При наданні першої допомоги при ураженні сірчаним ангідридом потерпілого необхідно винести на свіже повітря. Шкіру та сли-

зові оболонки промивати водою або 2%-ним розчином соди не менше 15 хв, очі — проточною водою, також не менше 15 хв.

**Сірководень ( $H_2S$ ).** Сірководень небезпечний для вдихання, подразнює шкіру і слизові оболонки. Перші ознаки отруєння: головний біль, сльози, пече в очах, подразнення в носі, металевий смак в роті, нудота, блювання, холодний піт, пронос, біль в грудях.

Захист органів дихання та очей забезпечують фільтруючі протигази марки КД, БКФ, респіратори протигазові РПГ-67-КД і РУ-60М-КД, а також цивільні протигази ГП-5, ГП-7 та дитячі. Якщо концентрація газу більша від максимально допустимої та при ліквідації аварій на хімічно небезпечних об'єктах, де концентрація невідома, повинні використовуватися лише ізолюючі протигази. Для захисту шкіри використовують захисні прогумовані костюми, гумові чоботи, рукавиці. При ураженні сірководнем потрібно негайно винести потерпілого на свіже повітря, забезпечити йому тепло і спокій, дати тепле молоко з содою. Його треба помістити в тепле приміщення, накласти на очі примочки з 3%-ним розчином борної кислоти. При важкому отруєнні, а також при затрудненому диханні дати кисень, якщо необхідно, зробити штучне дихання.

**Нітрл акрилової кислоти.** Пари викликають подразнення слизової оболонки і шкіри, виникає головний біль, слабкість, нудота, блювання, задишка, шкіра червоніє і пече. Захист органів дихання і очей забезпечують промислові протигази А і БКФ, а також ГП-5, ГП-7 і дитячі. Потерпілого виносять на повітря, забезпечують спокій і тепло, дають подихати киснем, а також аміннітритом (на ватці протягом 15 — 30 с) з перервою 2 хв.

### 13.15. Тепловий і сонячний удари

*Тепловий удар* виникає внаслідок перегрівання організму під дією зовнішніх теплових факторів.

*Характерні ознаки.* Головний біль, запаморочення, нудота, блювота, шум у вухах, спрага, шкірні покриви бліді, холодні, пульс та дихання прискорені. Буває носова кровотеча. У важких випадках підвищується температура тіла, втрата пам'яті, з'являються судоми.

*Перша допомога.* Віднести потерпілого із зони перегрівання, звільнити від тісного одягу, дати холодного пиття, на голову холодний компрес.

*Сонячний удар* виникає внаслідок дії прямих сонячних променів на голову.

*Характерні ознаки:*

- *головний біль, запаморочення, блювота, нудота;*
- *почервоніння шкіри, потовиділення, деколи носова кровотеча;*
- *пульс і дихання прискорені, температура тіла підвищена;*
- *у важких випадках – втрата свідомості, судоми.*

*Перша допомога.*

- *потерпілого перенести в тінь,*
- *на голову – холодний компрес,*
- *у важких випадках обгортають зволоженим простиралом.*

### **13.16. Стороннє тіло вуха, носа, очей, дихальних шляхів, кишкового тракту**

**Стороннє тіло у вусі.** Комахи (таргани, блощиці, мухи й мошка) та дрібні предмети (коралі, гудзики, горох тощо) часто потрапляють в зовнішній слуховий прохід, що найчастіше трапляється з дітьми.

Неспеціалістові надавати долікарську допомогу суворо заборонено. Але при живих чужорідних тілах слуховий апарат заливають водою, спиртом, рідкою олією, після чого комахи гинуть.

**Стороннє тіло в носі** (кульки, ягоди, папір тощо). Необхідно сильно висякатися, видаляти неспеціалісту заборонено.

**Стороннє тіло в оці.** Дрібні негострі предмети (пісок, мошка) затримуються на кон'юнктиві (слизовій оболонці), внаслідок чого виникає сльозотеча, печуть очі, з'являються кон'юнктивіт та почервоніння очей.

Терти очі не можна. Виймають стороннє тіло ватним тампоном, змоченим у розчині борної кислоти. Очі закачують для профілактики інфекції 30% розчином сульфацилу натрію.

**Стронне тіло в дихальних шляхах** призводить до асфікції. Предмети потрапляють у горло чи трахею, при цьому виникає напад різкого кашлю, спазм голосових зв'язок, ядуха. Потрібно різко і сильно відкашлятися. Якщо це не допомагає, то потерпілого кладуть животом на зігнуте коліно (як утопленика), голову опускають якнайнижче і ударом руки по спині здригають грудну клітку.

**Стронне тіло в шлунково-кишковому тракті** (цвяхи, шпильки, кнопки). Дрібні і округлі предмети проходять трактом і виходять з калом. Гострі і великі предмети можуть ушкодити внутрішні органи і викликати кровотечу потерпілого, кишкову непрохідність. Потрібно їсти багато мокрого хліба, картоплю, капусту, моркву, при появі болю за грудиною і в животі необхідно негайно викликати лікаря.

## 13.17. Критичні стани

*До критичних станів відносять неpritомність, колапс, шок, стенокардію, гіпертонічний криз.*

### **Неpritомність**

**Неpritомність (зімління)** — найбільш поширений і легкий прояв гострої судинної недостатності внаслідок раптового короткочасного малокрів'я головного мозку.

*Виникає при:* крововтратах, травмах, при хвилюванні, духоті, голодуванні, перевтомленні, захворюванні серцево-судинної системи.

*Характерні ознаки:*

- *стан хворого нерухомий;*
- *свідомість відсутня, в контакт не вступає;*
- *дихання часте, пульс частий;*
- *блідість шкіри, холодні кінцівки, закочує очі.*

**Перша допомога:**

- *горизонтальне положення, доступ свіжого повітря;*

- звільнення від тісного одягу (комір, ремінь – послабити), підняти ноги вище тулуба;
- скропити холодною водою, дати понюхати ватку, змочену нашатирним спиртом;
- напоїти гарячим чаєм, кавою, розтерти руки, ноги, дати грілку.

### **Колапс**

*Колапс* – більш важка форма судинної недостатності. Виникає при кровотечах, травмах, інтоксикаціях, інфаркті міокарда.

*Характерні ознаки:*

- в'ялість, загальмованість, свідомість затьмарена, неохоче вступає в контакт;
- дихання часте, пульс частий, слабкий, ниткоподібний, низький АТ;
- різка блідість шкіри і слизових оболонок, холодний липкий піт, запалі очі, загострені риси обличчя, кінцівки холодні, можлива блювота.

*Перша допомога:*

- горизонтальне положення з дещо опущеною головою;
- нижні кінцівки обкласти грілками, накрити ковдрою;
- забезпечити доступ свіжого повітря, припинити дію зовнішніх подразників (шум, світло);
- якщо є кровотеча – зупинити, переломи іммобілізувати.

### **Шок**

*Шок* – це комплекс грізних симптомів, які супроводжуються різким порушенням нервової регуляції життєво важливих функцій органів і систем. При шоку передусім страждає ЦНС.

Травматичний шок має дві фази свого розвитку: *еретична фаза і торпідна фаза.*

*Ознаки еретичної фази:* стан – збудливість, рухливість, свідомість ясна, контактність нав'язується, дихання дещо часте, напруження м'язів, пітливість, частий пульс, підвищений АТ.

**Ознаки торпідної фази:** стан — в'ялість, загальмованість, свідомість затьмарена, в контакт вступає неохоче, дихання часте, виражена блідість, АТ низький, пульс ниткоподібний, холодний липкий піт, риси обличчя загострені. Якщо не вжити термінових заходів, то настає смерть.

**Перша допомога:** усунути джерело патологічної дії на потерпілого, покласти, упевнитись у прохідності дихальних шляхів, зупинити кровотечу, ввести знеболювальне, іммобілізувати травмовані кінцівки.

### **Стенокардія, інфаркт**

**Стенокардія (грудна жаба)** — гостра ішемія міокарда, зумовлена погіршенням його кровопостачання з наступним швидким відновленням кровообігу в зоні ішемії.

**Характерні ознаки:**

- *періодичний стискаючий біль (від 1 до 30 хв.) за грудиною у ділянці серця з іррадіацією у ліву руку, під лопатку, плече, шию, нижню щелепу;*
- *блідість, слабкість, відчуття страху, пітливість, тремтіння тіла, прискорений пульс.*

**Перша допомога:**

- *заспокоїти, забезпечити доступ свіжого повітря, сидяче положення;*
- *валідол або нітрогліцерин під язик, серцеві краплі;*
- *на груди, ділянку серця — гірчичники, для рук і ніг — гарячу ванну.*

**Інфаркт** — результат гострої стійкої тривалої ішемії міокарда.

**Характерні ознаки:** постійний стискаючий біль за грудиною (від 30 хв до кількох діб) з іррадіацією в ліву руку, під лопатку, плече, шию, щелепу. Нітропрепарати і валідол приступу не знімають, стан важкий, ловить ротом повітря, страх, шкіра бліда з ціанотичним відтінком, пітливість, пульс ниткоподібний, слабкий, тиск падає, можливе затьмарення свідомості, розлади мови.

**Перша допомога:** надати повний спокій, доступ свіжого повітря, викликати спеціалізовану кардіологічну бригаду.

### Гіпертонічний криз

У здорової людини в нормі АТ=120/70 мм рт.ст. Максимально допустимий рівень АТ=140/90. Підвищення АТ понад максимальну норму називається гіпертонічною хворобою. Загострення гіпертонічної хвороби спричиняється тривалим хвилюванням, нервовим перенавантаженням і призводить до підвищення АТ до 170/95 – 200/120, що називається **гіпертонічним кризом**.

**Характерні ознаки:** різкий головний біль (особливо в потилиці), запаморочення, шум у вухах, нудота, блювота, носові кровотечі, слабкість, тремтіння рук і ніг, пітливість, невизначений біль у серці, який незначно послаблюється валідолом.

**Перша допомога:** хворого покласти і створити повний фізичний і психічний спокій, забезпечити доступ свіжого повітря, масаж шиї і потиличної ділянки, гірчичники на шию, потилицю і литкові м'язи, холодний компрес до голови. Транспортування півсидячи.

### Гострий живіт

**Гострий живіт** – це клінічний симптомокомплекс, який розвивається при ушкодженнях і гострих захворюваннях органів черевної порожнини та заочеревного простору.

**Основною причиною виникнення гострого живота є:**

- ушкодження органів черевної порожнини і заочеревного простору, які ділять на закриті і відкриті;
- запальні процеси в червоподібному відростку, жовчному міхурі, підшлунковій залозі, а також при перфорації шлунку, дванадцятипалої кишки, при дивертикулах товстого і тонкого кишківника;
- внутрішні кровотечі в просвіт шлунково-кишкового тракту, при шлунковій кровотечі, позаматковій вагітності;
- непрохідність кишківника, яка виникає внаслідок завороту кишок, защемлення кишок, стискання кишок спайками.

**Характерні ознаки:** біль локалізований або по всьому животу, шок, блювота, ікота, сухий язик, пронос із кров'ю, блідість шкірних покривів, пульс частий.



*Перша допомога:* транспортування в лікарню, дуже обережно, на ношах, в положенні лежачи на спині.

### **Гострий перитоніт**

*Гострий перитоніт* — це запалення черевної порожнини, яке супроводжується важкими загальними симптомами захворювання організму з порушенням функцій життєво важливих органів і систем.

Перитоніти виникають внаслідок проникнення мікробів у черевну порожнину.

#### ***Перша допомога:***

- *потерпілих транспортують на жорстких ношах або на дерев'яному щиті, на спині, в положенні «жаби»;*
- *ноги трохи згинають в колінних суглобах і злегка розводять. Твердий валик або згорнутий одяг підкладають під коліна.*

### **Ушкодження органів черевної порожнини**

До них відносяться: ушкодження шлунка, тонкого і товстого кишківника, печінки, селезінки.

#### ***Характерні ознаки:***

- *біль в черевній порожнині;*
- *біль розмитого характеру, переважно навколо пупка і в нижніх відділах живота (при ушкодженні кишківника);*
- *біль в правому підребер'ї (ушкодження печінки);*
- *біль в лівому підребер'ї (ушкодження селезінки).*

*Перша допомога:* транспортування в лікувальний заклад у положенні на спині зі злегка припіднятим тулубом.

### **Гострий апендицит**

Розвивається внаслідок порушення функцій нервової системи, через що виникають розлади кровообігу (спазм судин, тромбоз) у ділянці відростка, які сприяють заглибленню інфекції і розвитку запального процесу.

#### ***Характерні ознаки:***

- *приступ болю у правій здухвинній ділянці;*

- біль раптовий, починається в епігастральній ділянці, а потім локалізується в правій здухвинній ділянці;
- хворі не сплять, а лежать на правому боці;
- буває одноразова блювота;
- температура 37 – 38 °С.

*Перша допомога:* транспортування в лежачому положенні на ношах в лікарню.

## КОРОТКИЙ ТЕРМІНОЛОГІЧНИЙ СЛОВНИЧОК

### А

**Аерація** – організована природна вентиляція.

**Альфа-випромінювання** – потік позитивно заряджених частинок (ядер атомів гелію), що рухаються зі швидкістю 20 000 км/с.

### Б

**Біологічні небезпечні та шкідливі виробничі чинники** – це патогенні мікроорганізми (бактерії, віруси, грибки та ін.) та продукти їх життєдіяльності, а також макроорганізми (рослини та тварини).

**Безпека життєдіяльності** – це дисципліна, яка вивчає загальні закономірності виникнення небезпек, їх властивості та особливості впливу на людину, наслідки такого впливу, а також способи та засоби захисту життя та здоров'я людини й середовища її проживання від реальних та потенційних небезпек.

**Бета-випромінювання** – потік електронів та позитронів, швидкість яких наближається до швидкості світла.

**Безпечність виробничого устаткування** – це властивість виробничого устаткування відповідати вимогам безпеки праці під час монтажу (демонтажу) і експлуатації в умовах, установлених нормативною документацією.

**Безпечність виробничого процесу** – це властивість виробничого процесу відповідати вимогам безпеки праці під час його проведення в умовах, установлених нормативною документацією.

**Біологічна смерть** – настає в результаті припинення біологічних процесів у клітинах і тканинах організму людини.

**Блискавкозахист** – це система захисних пристроїв та засобів, що призначені для забез-

печення безпеки людей, збереження будівель та споруд, устаткування й матеріалів від можливих вибухів, займань та руйнувань, спричинених блискавкою.

## В

**Важкість праці** — ступінь залучення до роботи м'язів та фізіологічні витрати фізичного навантаження.

**Виробнича травма** — порушення анатомічної цілісності організму людини або його функцій внаслідок дії виробничих чинників.

**Виробничо зумовлені захворювання** — захворювання, перебіг яких ускладнюється умовами праці, а частота їх перевищує частоту у працівників, які не зазнають впливу певних професійних шкідливих чинників.

**Втома** — сукупність тимчасових змін у фізіологічному та психологічному стані людини, які з'являються внаслідок напруженої та тривалої діяльності і призводять до погіршення її кількісних та якісних показників.

**Вентиляція** — сукупність заходів та способів призначених для забезпечення на постійних робочих місцях та зонах обслуговування виробничих при-

міщень метеорологічних умов та чистоти повітряного середовища, що відповідають гігієнічним та технічним вимогам.

**Вібрація** — механічні коливання твердого тіла.

**Вибух** — надзвичайно швидке хімічне перетворення, що супроводжується виділенням енергії й утворенням стиснених газів, здатних виконувати механічну роботу.

**Вибухонебезпечна зона** — це простір, в якому є або можуть з'явитися вибухонебезпечні суміші.

**Вогнегасні речовини** — речовини, що мають фізико-хімічні властивості, які дозволяють створити умови для припинення горіння.

**Відомчий контроль за охороною праці** — контроль, що здійснюють органи керівництва підприємствами (міністерства, Державні комітети, об'єднання підприємств та ін.), та посадові особи держадміністрацій, що відповідають за охорону праці в регіоні.

## Г

**Гігієна праці** — це галузь практичної і наукової діяльності, що вивчає стан здоров'я праців-

ників у його обумовленості умовам праці і на цій основі обґрунтовує заходи і засоби щодо збереження і зміцнення здоров'я працівників, профілактики нещасного випадку, умов праці.

**Гамма-випромінювання** — короткохвильове електромагнітне випромінювання, яке за своїми властивостями подібне до рентгенівського, однак має значно більшу швидкість (приблизно дорівнює швидкості світла) та енергію.

**Горіння** — це екзотермічна реакція окиснення речовин, яка супроводжується виділенням диму та (або) виникнення полум'я та (або) світінням.

**Громадський контроль за охороною праці** — контроль, що здійснюють професійні спілки та їх об'єднання через свої виборні органи і представників (контролерів), а в разі відсутності профспілки — громадяни, уповноважені трудовим колективом (найманими працівниками), які мають право безперешкодно перевіряти стан охорони праці робочих місць, дільниць, цехів, відділів та інших підрозділів підприємства.

## Д

**Допустимі умови праці** — характеризуються такими рівнями чинників виробничого середовища і трудового процесу, які не перевищують встановлених гігієнічних нормативів для робочих місць, а можливі зміни функціонального стану організму врівноважуються в позаробочий час та не чинять несприятливого впливу на стан здоров'я працюючих і їх потомство в найближчому та віддаленому періоді.

**Допустимі мікрокліматичні умови** — це поєднання параметрів мікроклімату, які при тривалому та систематичному впливі на людину можуть викликати зміни теплового стану організму, що швидко минають і нормалізуються та супроводжуються напруженням механізмів терморегуляції в межах фізіологічної адаптації.

## Е

**Електробезпека** — це система організаційних та технічних заходів, що забезпечують захист людей від шкідливого та небезпечного впливу електричного струму, електричної дуги, електромагнітного поля і статичної електрики.

**Електротравма** – це травма, яка спричинена дією електричного струму чи електричної дуги.

Електричний опік – найбільш поширена місцева електротравма (близько 60 %), яка, в основному, спостерігається у працівників, що обслуговують діючі електроустановки.

**Електричні знаки (електричні позначки)** – це плями сірого чи блідо-жовтого кольору у вигляді мозоля на поверхні шкіри, в місці її контакту із струмопровідними частинами.

**Електроофтальмія** – це ураження очей внаслідок дії ультрафіолетових випромінювань електричної дуги.

**Електричний удар** – це збудження живих тканин організму електричним струмом, що супроводжується судомним скороченням м'язів.

**Електротравматизм** – явище, що характеризується сукупністю електротравм.

**Електроустановка** – апарати, машини, лінії електропередач і допоміжне обладнання (разом зі спорудами і приміщеннями, в яких вони розташовані), призначенні для виробництва, перетворення, трансформації, передачі, розподілу електричної

енергії та перетворення її в інші види енергії.

**Електроприміщення** – приміщення або відгороджені, наприклад, сітками частини приміщень для кваліфікованого обслуговування персоналу, в яких розміщені електроустановки.

**Евакуаційний вихід** – це вихід з будинку (споруди) безпосередньо назовні або вихід із приміщення, що веде до коридору чи сходової клітки безпосередньо або через суміжне приміщення.

**Евакуація** – вимушений процес руху людей з метою рятування.

### З

**Звук** – коливальний рух, що поширюється хвилеподібно у пружному середовищі (газоподібному, рідинному, твердому).

**Звуковий тиск** – різниця між атмосферним тиском і значенням повного тиску в даній точці звукового поля.

**Звукове поле** – повітряний простір, в якому поширюються звукові хвилі.

**Засіб індивідуального захисту** – це засіб захисту, що надягається на тіло працівника або його частину, або використовується під час праці.

**Займання** — початок горіння під впливом джерела запалювання.

## I

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

**Інфільтрація** — просочування повітря через нещільності у вікнах, дверях, перекриттях тощо.

**Інфразвук** — це коливання в пружному середовищі, що мають однакову з шумом фізичну природу, але поширюються з частотою, меншою за 20 Гц.

**Іонізуюче випромінювання** — це випромінювання, взаємодія якого з середовищем призводить до утворення електричних зарядів (іонів) різних знаків.

## К

**Колір безпеки** — установленний колір, призначений для

привернення уваги працівника до окремих елементів виробничого обладнання і (або) будівельної конструкції, які можуть бути джерелами небезпечних і (або) шкідливих виробничих чинників, а також до засобів пожежогасіння і знаків безпеки.

**Кондиціонування повітря** — це створення та автоматичне підтримування в приміщенні заданих або таких, що змінюються за певною програмою, метеорологічних умов, які є найбільш сприятливими для працівників чи нормального протікання технологічного процесу.

**Клінічна смерть** — це перехідний період від життя до смерті, що настає з моменту зупинки серцевої діяльності та легенів і триває 6-8 хвилин, доки не загинули клітини головного мозку.

## М

**Мікроклімат (метеорологічні умови) у виробничих приміщеннях** — умови внутрішнього середовища цих приміщень, що впливають на тепловий обмін працюючих з оточенням.

**Металізація шкіри** — це проникнення у верхні шари шкіри найдрібніших часточок металу,

що розплавляються внаслідок дії електричної дуги.

**Межа вогнестійкості конструкції** — це показник вогнестійкості конструкції, який визначається часом від початку вогневого випробовування за стандартного режиму до втрати конструкцією несучої здатності, цілісності або теплоізоляованої здатності.

## Н

**Напруженість праці** — навантаження на центральну нервову систему.

**Небезпечні (екстремальні) умови праці** — умови праці, характеризуються такими рівнями чинників виробничого середовища, вплив яких протягом робочої зміни (або ж її частини) створює високий ризик виникнення важких форм гострих професійних уражень, отруєнь, каліцтво тощо.

**Нещасний випадок на виробництві** — раптове погіршення стану здоров'я чи настання смерті працівника під час виконання ним трудових обов'язків внаслідок короткочасового (тривалість не довше однієї зміни) впливу небезпечного або шкідливого чинника.

**Наукова організація праці** — дисципліна, яка займається вивченням, розробкою та впровадженням у практику раціональної побудови трудового процесу, при якій забезпечується висока продуктивність праці, створюються умови для збереження здоров'я працівників, збільшується період їх трудової діяльності.

**Небезпека** — потенційне джерело шкоди.

## О

**Оптимальні умови праці** — такі умови, при яких зберігається не лише здоров'я працюючих, а й створюються передумови для підтримування високого рівня працездатності.

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

**Основи охорони праці** — це комплексна дисципліна, як вивчається з метою формування у майбутніх фахівців з вищою освітою необхідного в їхній по-



дальшій професійній діяльності рівня знань та умінь з питань організації сприятливого виробничого середовища, гігієни праці, виробничої санітарії, техніки безпеки та пожежної безпеки, а також з правових та організаційних питань охорони праці, визначеного відповідними державними стандартами вищої освіти.

**Оптимальні мікрокліматичні умови** — поєднання параметрів мікроклімату, які при тривалому та систематичному впливі на людину забезпечують зберігання нормального теплового стану організму та механізацію терморегуляції.

## II

**Праця** — цілеспрямована діяльність людини, в результаті якої створюються матеріальні блага, необхідні для задоволення її власних потреб, а також духовні цінності, що слугують суспільству.

**Психофізіологічні небезпечні та шкідливі виробничі чинники** — це фізичні (статичні та динамічні) і нервово-психічні перевантаження (розумове перенапруження, монотонність праці, перенапруження органів чуття, емоційні перевантаження).

**Поріг чутності** — мінімальні значення звукового тиску та інтенсивності звуку, які сприймаються органом слуху людини.

**Поріг больового відчуття** — звуковий тиск та інтенсивність звуку, при яких починають виникати больові відчуття в організмі людини.

**Повітряний звук** — звук, що поширюється в повітряному середовищі.

**Професійне захворювання** — патологічний стан працівника, обумовлений надмірним напруженням організму або дією шкідливого виробничого чинника під час трудової діяльності.

**Провітрювання** — надходження повітря при відкриванні вікон та квартир.

**Пожежа** — це неконтрольоване горіння, що поширюється в часі і просторі.

**Пожежна безпека** — неможливість виникнення та (або) розвитку пожежі.

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

**Противопожежне водопостачання** — комплекс інженерно-технічних споруд, призначених для забирання і транспортування води, зберігання її запасів та використання для пожежогасіння.

**Пожежні оповіщувачі** — пристрої, що формують сигнал про пожежу.

**Працівник** — особа, яка працює на підприємстві, в організації, установі та виконує обов'язки або функції згідно з трудовим договором (контрактом).

**Промислова безпека** — безпека від аварій на виробничих об'єктах і наслідків цих аварій.

**Противопожежна перешкода** — це будівельна конструкція, інженерна споруда чи технічний засіб, що має нормовану межу вогнестійкості і перешкоджає поширенню вогню.

## Р

**Респіратор** — полегшений засіб органів дихання від шкідливих газів, парів, аерозолів, пилу.

**Роботодавець** — власник підприємства, установи, організації або уповноважений ним орган, незалежно від форм власності, виду діяльності, господарювання, і фізична особа, яка використовує найману працю.

**Робоча зона** — простір, в якому знаходяться робочі місця постійного або непостійного (тимчасового) перебування працівника.

**Рівень безпеки** — оцінка безпеки посиленням на прийнятний ризик.

**Регіональний контроль за охороною праці** — контроль, що здійснюють місцеві державні адміністрації та Ради народних депутатів через посадових осіб, відповідальних за охорону праці у певному регіоні.

## С

**Стомленість** — суб'єктивне вираження процесів, які відбуваються в організмі при втомі.

**Світловий потік** — це потужність світлового видимого випромінювання, що оцінюється оком людини за світловим відчуттям.

**Спецодяг** — костюми, куртки, комбінезони, халати, плащі, фартухи тощо, які забезпечують необхідний захист від дії несприятливих чинників, є зручними і не обмежують рухові можливості працівника.

**Спалахування** — займання, що супроводжується появою полум'я.

**Самозаймання** — початок горіння внаслідок самоініційованих термічних процесів.

**Самоспалахування** — самозаймання, що супроводжується появою полум'я.

**Система запобігання пожежі** — це комплекс організаційних і технічних засобів, спрямованих на унеможливлення умов для виникнення пожежі.

**Система протипожежного захисту** — це сукупність організаційних заходів, а також технічних заходів, спрямованих на запобігання впливу на людей небезпечних чинників пожежі та обмеження матеріальних збитків від неї.

## **Т**

**Терморегуляція** — властивість організму людини підтримувати тепловий баланс із навколишнім середовищем.

**Тління** — безполуменеве горіння матеріалу (речовини) у твердій фазі з видимим випромінюванням світла із-за горіння.

## **У**

**Умови праці** — сукупність факторів виробничого середовища і трудового процесу, які

впливають на здоров'я і працездатність людини в процесі її трудової діяльності.

**Управління охороною праці** — це підготовка, прийняття та реалізація рішень по здійсненню організаційних, технічних, санітарно-гігієнічних і лікувально-профілактичних заходів, спрямованих на забезпечення здоров'я та працездатності людини в процесі праці.

## **Ф**

**Фізичні небезпечні та шкідливі виробничі чинники** — рухомі машини та механізми; пересувні частини виробничого устаткування; підвищена запиленість та загазованість повітря робочої зони; підвищений рівень шуму, вібрації, інфрачервоних коливань ультразвуку, іонізуючих випромінювань, статичної електрики, електромагнітних випромінювань, ультрафіолетової чи інфрачервоної радіації; підвищені чи понижені барометричний тиск, вологість, іонізація та рухомість повітря; небезпечне значення напруги в електричному колі; підвищена напруженість електричного чи магнітного полів; відсутність чи нестача природного світла тощо.

## Х

**Хімічні небезпечні та шкідливі виробничі чинники** — хімічні речовини, які за характером дії на організм працівника поділяються на загальнотоксичні, подразнювальні, сенсибілізуючі, канцерогенні, мутагенні та ті, що впливають на репродуктивну функцію.

## Ч

**Частота звуку** — кількість коливань пружного середовища за одиницю часу.

## Ш

**Шкідливі умови праці** — характеризуються наявністю шкідливих виробничих чинників, що перевищують гігієнічні нормативи і здатні чинити несприятливий вплив на організм працюючого та (або) його потомство.

**Шкідливий виробничий фактор** — виробничий фактор, дія якого за певних умов може призвести до травм або іншого раптового погіршення здоров'я працівника.

**Штучне освітлення** — освітлення у виробничих та побутових приміщеннях, де недостатньо природного світла; освітлення приміщення у темний період доби.

**Шум** — звуки, які негативно впливають на організм працівника, заважають роботі та відпочинку.

**Шкідлива речовина** — це речовина, що, контактуючи з організмом людини, може викликати захворювання чи відхилення у стані здоров'я як під час впливу речовини, так і в подальший період життя теперішнього і наступних поколінь.

---

---

## СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ТА РЕКОМЕНДОВАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

---

---

1. Конституція України. – К.: Офіційне видавництво Верховної Ради, 1996.
2. Законодавство України про працю. Станом на 30 червня 2004 р. – К.: Істина, 2004.
3. Пожежна безпека. Нормативні акти та інші документи. У 4-х томах. – К., 1997-1998.
4. Правила пожежної безпеки в Україні. – К., 1995.
5. ДСТУ 2156-93. ССБП. Безпечність промислових підприємств. Терміни і визначення.
6. ДСТУ 2272-93. ССБП. Пожежна безпека. Терміни і визначення.
7. ДСТУ 2293-99. Охорона праці. Терміни і визначення основних понять.
8. ДСТУ 2300-93. Вібрація.
9. ДСТУ 2325-93. Шум.
10. ДНАОП 00-1.31-99. Правила охорони праці під час експлуатації ЕОМ. – К.: Держнаглядохоронпраці, 1999.
11. БНІП 2.01.02-85. Противопожарные нормы.
12. БНІП П-4-79. Естественное и искусственное освещение. Нормы проектирования.
13. *Бедрій Я.І., Дембіцький С.І., Джигирей В.С. та ін.* Охорона праці: Навч. посібник. – Львів: ТОВ “К.К.К.”, 1997.
14. *Бедрій Я.І., Джигирей В.С., Кидасюк А.І. та ін.* Охорона праці: Навчальний посібник. – Львів: Афіша, 1997.

15. Безопасность труда в промышленности: Справочник/ Сост. К.Н. Ткачук, П.Я. Галушко, Р.В. Сабарно и др. – К.: Техника, 1982.
16. Борьба с шумом на производстве. Справочник / Под ред. Е.Я. Юдина. – М., 1985
17. *Гандзюк М.П., Желібо Є.П., Халімовський М.О.* Основи охорони праці. – К.: Каравелла. – Львів.: Новий світ-2000, 2004.
18. *Гогіташвілі Г.Г.* Охорона праці на підприємствах промисловості будівельних матеріалів: Навч. посібник. – К.: ІСДО, 1993.
19. *Гогіташвілі Г.Г., Лапін В.М.* Основи охорони праці. – Львів: Новий світ-2000, 2004.
20. *Грищук В.М.* Основи охорони праці: Навчальний посібник. – Острог, 2003.
21. *Демирчоглян Г.Г.* Компьютер и здоровье. – М.: Лукоморье, 1997.
22. *Денисенко Г.Ф.* Охрана труда: Учебное пособие. – М.: Высшая школа, 1985.
23. Державний реєстр міжгалузевих і галузевих нормативних актів про охорону праці. – Х.: Форт, 2003. – 192 с.
24. *Джигирей В.С., Жидецький В.І.* Безпека життєдіяльності. – Львів: Афіша, 2000.
25. *Желібо С.П., Заверуха Н.М., Зацарний В.В.* Безпека життєдіяльності: Навч. посібник/ За ред. Є.П. Желібо і В.М. Пічі. – Львів.: Новий світ-2000, 2002.
26. *Жидецький В.І., Джигирей В.С., Мельников О.В.* Основи охорони праці. – 4-те вид., доповнене. – Львів: Афіша, 2000.
27. *Жидецький В.І.* Охорона праці користувачів комп'ютерів. – Львів: Афіша, 2000.
28. *Жидецький В.І., Шиманська Л.Я.* Як правильно вибрати світильники для загального освітлення виробничих приміщень // Палітра друку. – 1998. – №1.
29. *Жидецький В.С.* Охорона праці користувачів комп'ютерів: Навчальний посібник. – Вид. 2-ге, доп. – Львів: Афіша, 2000.
30. *Катренко Л.А., Пістун І.П.* Охорона праці в галузі освіти: Навчальний посібник. – Суми: Університетська книга, 2001.
31. *Катренко Л.А., Пістун І.П.* Охорона праці в галузі освіти: Навч. посібник. – Суми: Університетська книга, 2001.

32. Керб Л.П. Основи охорони праці: Навчально-методичний посібник для самост. вивч. дисц. — К.: КНЕУ, 2001. — 252 с.
33. Кобевник В.Ф. Охрана труда. — К.: Вища школа, 1990.
34. Когут М.С. Проекування машинобудівних заводів. — Львів: Афіша, 1999.
35. Луценков В.Я., Бутко Д.А., Лахман С.Д. та ін. Виробнича санітарія. — К.: Урожай, 1996.
36. Методичний посібник з питань експлуатації та застосування вогнегасників/ Укр. н.-д. ін-т пожеж. безпеки МВС України. — К.: Основа, 1997.
37. Мешлов В.В., Епалешников М.Й. Осветительные установки. — М., 1972.
38. Науково-практичний коментар до Закону України “Про охорону праці”/ С.П. Ткачук та ін. — Київ, 1997.
39. Новак С.М., Мочвинец А.С. Защита от вибрации и шума в строительстве. Справочник. — К., 1990.
40. Орлов Г.Г., Булыгин В.Ч., Виноградов Д.В. и др. Инженерные решения по охране труда в строительстве. Справочник строителя. — М., 1985.
41. Охорона праці: Навчальний посібник для студентів вищих навчальних закладів/ За ред. Є.О. Геврика. — Львів, 2000.
42. Охрана труда и экологическая безопасность в химической промышленности. Учебник для ВУЗов. — Изд. 2-е /А.С. Бобков и др. — М., 1998.
43. Пістун І.П., Кім Ю.В. Безпека життєдіяльності. — Львів: Афіша, 2000.
44. Пістун І.П., Хобзей М.К., Сілін Т.В. Працездатність та здоров'я людини: Навчальний посібник/ За ред. к.т.н., доцента І.П. Пістуна. — Львів: Афіша, 2003.
45. Практикум з охорони праці: Навчальний посібник / За зап. ред. к.т.н. І.П. Пістуна. — Суми: Вид-во «Університетська книга», 2000.
46. Праця та соціальна політика в Україні: Аналітично-статистичний збірник. — К.: Соцінформ, 2000.
47. Присяжнюк Л.Д., Білку Д.Г. Методичний посібник з питань експлуатації та застосування вогнегасників. — К., 1998.

48. *Рожков А.П.* Пожежна безпека на виробництві. – К., 1995.
49. *Сабарно Р.В., Степанов А.Г., Слпчченко А.В., Харламов Г.Д.* Электробезопасность на промышленных предприятиях. Справочник. – К., 1985.
50. Справочная книга по охране труда в машиностроении/ Под общей ред. О.Н. Русака. – Л., 1989.
51. Справочная книга по светотехнике/ Под ред. Ю.Б. Айзенберга. – М., 1983.
52. Справочник по охране труда на промышленном предприятии / К.Н. Ткачук, Д.Ф. Иванчук, Р.В. Сабарно, А.Г. Степанов. – К., 1991.
53. Справочник по теплоснабжению и вентиляции. Вентиляция и кондиционирование воздуха / Р.В. Шепкин, С.М. Кореновский, Т.Е. Бем и др. – К., 1968.
54. Средства защиты в машиностроении. Расчет и проектирование. Справочник/ Под ред. С.В. Белова. – М., 1989.
55. *Фоменко И. А. Коваленко В.В., Стародуб Н.П.* Охрана труда при обработке металлов резанием. – К., 1989.
56. *Ярошевська В.М., Дубінський П.М., Прокапчук Н.М.* Охорона праці: Навчальний посібник. – К.: ІСДО, 1993.



## Додаток 1

### МЕТОДИКА РОЗРАХУНКІВ ПОКАЗНИКІВ ДЛЯ ОЦІНКИ СОЦІАЛЬНОЇ ЕФЕКТИВНОСТІ ЗАХОДІВ З УДОСКОНАЛЕННЯ УМОВ ТА ОХОРОНИ ПРАЦІ

1. Скорочення кількості робочих місць ( $\Delta K$ ), що не відповідають вимогам нормативних актів щодо безпеки праці, розраховується за формулою:

$$\Delta K = \frac{K_1 - K_2}{K_3} \cdot 100\%$$

де:  $K_1$ ,  $K_2$  – кількість робочих місць, що не відповідають санітарним нормам до і після проведення заходів;  $K_3$  – загальна кількість робочих місць.

2. Скорочення чисельності працівників ( $\Delta Ч$ ), які працюють в умовах, що не відповідають санітарним нормам, визначається за формулою:

$$\Delta Ч = \frac{Ч_1 - Ч_2}{Ч_3} \cdot 100\%$$

де:  $Ч_1$ ,  $Ч_2$  – чисельність працівників, які працюють в умовах, що не відповідають санітарним нормам до і після здійснення заходу, осіб;  $Ч_3$  – річна середньооблікова чисельність працівників, осіб.

3. Збільшення кількості машин, механізмів ( $\Delta M$ ) та виробничих приміщень ( $\Delta Б$ ), приведених до вимог норм охорони праці, визначається за формулами:

$$\Delta M = \frac{M_1 - M_2}{M_3} \cdot 100\%$$

де:  $M_1$ ,  $M_2$  – кількість машин, механізмів, що не відповідають нормативним вимогам до і після проведення заходу, шт.;  $M_3$  – загальна кількість машин і механізмів, шт.;

$$\Delta B = \frac{B_1 - B_2}{B_3} \cdot 100\% ,$$

де:  $B_1, B_2$  – кількість виробничих приміщень, які не відповідають нормативним вимогам до і після здійснення заходу, шт.; збільшення кількості машин, механізмів і виробничих приміщень, приведених у відповідність до вимог нормативних актів;  $B_3$  – загальна кількість виробничих приміщень, шт.

4. Зменшення коефіцієнта частоти травматизму ( $\Delta K_{\text{ч}}$ ) визначається за формулою:

$$\Delta K_{\text{ч}} = \frac{N_1 - N_2}{N_3} \cdot 1000 ,$$

де:  $N_1, N_2$  – кількість випадків травматизму відповідно до і після проведення заходу;  $N_3$  – річна середньооблікова чисельність працівників, осіб.

5. Зменшення коефіцієнта тяжкості травматизму ( $\Delta K_{\text{т}}$ ) розраховується за формулою:

$$\Delta K_{\text{т}} = \frac{D_1}{N_1} - \frac{D_2}{N_2} ,$$

де:  $D_1, D_2$  – кількість днів непрацездатності через травматизм відповідно до і після здійснення заходу.

6. Зменшення коефіцієнта частоти професійних захворювань через несприятливі умови праці:

$$\Delta K_3 = \frac{Z_1 - Z_2}{Ч_3} \cdot 100 ,$$

де:  $Z_1, Z_2$  – кількість випадків професійних захворювань відповідно до і після проведення заходу.

7. Зменшення коефіцієнта тяжкості захворювання:

$$\Delta K_{\text{зм}} = \frac{D_{\text{з1}}}{N_{\text{з2}}} - \frac{D_{\text{з2}}}{N_{\text{з1}}},$$

де:  $D_{\text{з1}}$ ,  $D_{\text{з2}}$  – кількість днів тимчасової непрацездатності через хвороби відповідно до проведення заходу і після проведення;  $N_{\text{з1}}$ ,  $N_{\text{з2}}$  – кількість випадків захворювання відповідно до і після проведення заходу.

8. Зменшення кількості випадків виходу на пенсію за інвалідністю внаслідок травматизму чи професійного захворювання:

$$\Delta \mathcal{C}_i = \frac{\mathcal{C}_{i1} - \mathcal{C}_{i2}}{\mathcal{C}_3} \cdot 100,$$

де:  $\mathcal{C}_{i1}$ ,  $\mathcal{C}_{i2}$  – чисельність працівників, що стали інвалідами до і після проведення заходу, осіб.

9. Скорочення плинності кадрів через несприятливі умови праці:

$$\Delta \mathcal{C}_{\text{п}} = \frac{\mathcal{C}_{\text{п1}} - \mathcal{C}_{\text{п2}}}{\mathcal{C}_3} \cdot 100,$$

де:  $\mathcal{C}_{\text{п1}}$ ,  $\mathcal{C}_{\text{п2}}$  – кількість працівників, що звільнилися за власним бажанням через несприятливі умови праці відповідно до і після проведення заходу, осіб.

## Додаток 2

## МЕТОДИКА РОЗРАХУНКІВ ПОКАЗНИКІВ ДЛЯ ОЦІНКИ ЕКОНОМІЧНОЇ ЕФЕКТИВНОСТІ ЗАХОДІВ З УДОСКОНАЛЕННЯ УМОВ ТА ОХОРОНИ ПРАЦІ НА ПІДПРИЄМСТВІ

1. Скорочення витрат робочою часу за рахунок зменшення рівня захворюваності (аналогічно для травматизму) за певний час ( $\Delta D$ ) визначається за формулою:

$$\Delta D = \frac{D_1 - D_2}{100} \cdot Ч_3,$$

де:  $D_1, D_2$  – кількість днів непрацездатності через хвороби чи травми, що припадають на 100 працюючих, відповідно до і після проведення заходів;  $Ч_3$  – річна середньооблікова чисельність працівників, осіб.

2. Зростання продуктивності праці ( $\Delta W$ ):

$$\Delta W = \frac{\Delta D \cdot З_p}{P_p},$$

де:  $З_p$  – вартість продукції, виробленої за зміну одним працівником;  $P_p$  – вартість річної товарної продукції підприємства.

3. Річна економія зарплати за рахунок зростання продуктивності праці при зменшенні рівня захворюваності і травматизму ( $E_3$ ):

$$E_3 = \frac{\Delta W \cdot З_p}{100} \cdot Ч_{cp},$$

де:  $Ч_{cp}$  – середньорічна чисельність промислово-виробничого персоналу;  $З_p$  – середньорічна заробітна плата одного працівника з відрахуваннями на соцстрахування.

4. Річна економія на собівартості продукції за рахунок зменшення умовно-постійних витрат ( $E_c$ ):

$$E_c = \frac{Y \cdot \Delta D \cdot Z_g}{P_{II}}$$

де:  $Y$  – умовно-постійні витрати у виробничій собівартості річного обсягу товарної продукції.

5. Економія за рахунок зменшення коштів на виплату допомоги по тимчасовій непрацездатності ( $E_{cc}$ ):

$$E_{cc} = \Delta D \cdot P_{Д}$$

де:  $P_{Д}$  – середньоденна сума допомоги по тимчасовій непрацездатності.

6. Річна економія за рахунок зменшення рівня захворюваності ( $E_{pz}$ ):

$$E_{pz} = E_3 + E_c + E_{cc}$$

де:  $E_3$ ,  $E_c$ ,  $E_{cc}$  – відповідно складові економії за рівнем захворюваності.

7. Річна економія за рахунок зменшення травматизму ( $E_{pt}$ ):

$$E_{pt} = E_3 + E_c + E_{cc}$$

де:  $E_3$ ,  $E_c$ ,  $E_{cc}$  – відповідно складові економії по травматизму, що розраховані за наведеними вище залежностями.

8. За необхідності розрахунку економія від зменшення плинності кадрів ( $E_{пк}$ ) розраховується за формулою:

$$E_{пк} = (Ч_{31} - Ч_{32}) \cdot D_{II} \cdot Z_g$$

де:  $Ч_{31}$ ,  $Ч_{32}$  – кількість працівників, що звільнилися за власним бажанням через несприятливі умови праці, відповідно до і після запровадження комплексу працезохоронних заходів;  $D_{II}$  – середня тривалість перерви в роботі звільненого при переході з одного підприємства на інше;  $Z_g$  – середньоденна вартість виробленої продукції на одного працівника промислово-виробничого персоналу.

9. Розрахунок економії від зменшення пільг і компенсацій за роботу в несприятливих умовах у зв'язку зі скороченням або повною відміною оплати за підвищеними тарифними ставками, надання додаткової відпустки та скороченого робочого дня визначається по кожному з перерахованих видів пільг шляхом зіставлення відповідних даних (кількість працівників, які користуються пільгами, розмір середньорічної або середньогодинної заробітної плати тощо) у базовому та плановому періодах.

10. Економія фонду заробітної плати в зв'язку з відміною скороченого робочого дня ( $E_{CD}$ ) розраховується за формулою:

$$E_{CD} = Z_r \cdot \Phi_D \cdot (Ч_{CD}^I d_1 - Ч_{CD}^{II} d_2),$$

де:  $Z_r$  – середня оплата однієї години роботи працівника;  $\Phi_D$  – кількість робочих днів (змін) на одного працівника за рік;  $Ч_{CD}^I$ ,  $Ч_{CD}^{II}$  – чисельність працівників, які мають право на скорочений робочий день, відповідно до і після запровадження заходів щодо поліпшення умов праці;  $d_1$ ,  $d_2$  – кількість годин, на які скорочено робочий день через несприятливі умови праці, відповідно до і після запровадження заходів.

11. Економія фонду заробітної плати у зв'язку зі скороченням чи повною відміною додаткової відпустки ( $E_{DV}$ ):

$$E_{DV} = Z_d \cdot (Ч_{CD}^I Д'_V - Ч_{CD}^{II} Д''_V),$$

де:  $Z_d$  – середньоденна оплата роботи одного працівника;  $Ч_{CD}^I$ ,  $Ч_{CD}^{II}$  – чисельність працівників, які мають право на додаткову відпустку, до і після запровадження заходів щодо поліпшення умов праці;  $Д'_V$ ,  $Д''_V$  – середня тривалість додаткової відпустки одного працівника, що має на це право, відповідно до і після запровадження заходів.

12. Економія фонду заробітної плати у зв'язку зі скороченням чисельності працівників, що мають право на підвищення тарифу за роботу в важких, шкідливих, особливо важких і особливо шкідливих умовах праці ( $E_{TK}$ ):

$$E_{TC} = \Phi_C \cdot [Z_{TB} (Q_B^I - Q_B^II) + Z_{TP} (Q_P^I - Q_P^II)],$$

де:  $\Phi_C$  – ефективний фонд робочого часу;  $Z_{TB}$  – середньогодинна тарифна ставка працівників при відрядній оплаті за працю в несприятливих умовах;  $Z_{TP}$  – середньогодинна тарифна ставка працівників при погодинній оплаті за працю в несприятливих умовах;  $Q_B^I, Q_B^II$  – чисельність працівників (при відрядній оплаті), які працюють у несприятливих умовах, відповідно до і після запровадження працезохоронних заходів;  $Q_P^I, Q_P^II$  – чисельність працівників (при погодинній оплаті), які працюють у несприятливих умовах, відповідно до і після запровадження заходів щодо поліпшення умов праці.

13. Економія витрат за рахунок скорочення чисельності працівників, які мають право на лікувально-профілактичне харчування ( $E_{ЛП}$ ):

$$E_{ЛП} = g_{ЛП} (D_{ЛП}^I Q_{ЛП}^I - D_{ЛП}^II Q_{ЛП}^II),$$

де:  $g_{ЛП}$  – денна вартість лікувально-профілактичного харчування одного працівника;  $D_{ЛП}^I, D_{ЛП}^II$  – кількість днів, в які надавалось лікувально-профілактичне харчування, відповідно до і після запровадження заходів;  $Q_{ЛП}^I, Q_{ЛП}^II$  – чисельність працівників, які мають право на лікувально-профілактичне харчування, відповідно до і після запровадження заходів.

14. Економія витрат у зв'язку зі скороченням кількості працівників, які користуються правом на безкоштовне одержання молока або інших рівноцінних харчових продуктів ( $E_{СХ}$ ):

$$E_{СХ} = g_{СХ} \cdot \Phi_D (Q_{СХ}^I - Q_{СХ}^II),$$

де:  $g_{СХ}$  – денна вартість молока або інших рівноцінних харчових продуктів на одного працівника;  $Q_{СХ}^I, Q_{СХ}^II$  – чисельність працівників, які користуються правом на безкоштовне одержання молока або інших рівноцінних харчових продуктів, відповідно до і після запровадження заходів щодо поліпшення умов праці.

15. Загальна (річна) економія витрат на пільги і компенсації працівникам за роботу в несприятливих умовах ( $E_{ПІК}$ ):

$$E_{РПК} = E_{CD} - E_{ДВ} + E_{PC} + E_{PI} + E_{XC} .$$

16. Річна економія підприємства від поліпшення умов праці за показниками, що базуються на визначенні основних соціально-економічних результатів працезахоронної діяльності на підприємстві  $E_p$ , визначається за формулою:

$$E_p = E_{PЗ} + E_{PT} + E_{PIK} .$$



## **ПЕРЕЛІК ДОКУМЕНТАЦІЇ З ОХОРОНИ ПРАЦІ, ЩО ПОВИННА ЗНАХОДИТИСЬ НА ПІДПРИЄМСТВІ, В УСТАНОВІ, ОРГАНІЗАЦІЇ, НЕЗАЛЕЖНО ВІД ФОРМ ВЛАСНОСТІ**

### **Загальні документи**

1. Дозвіл територіального управління Держнаглядохоронпраці на початок роботи підприємства, установи, організації.
2. Дозвіл на право виконання спеціальних видів робіт, передбачених відповідними правилами.
3. Положення про систему управління охороною праці на підприємстві.
4. Положення про службу охорони праці підприємства.
5. Положення про роботу уповноважених трудових колективів з питань охорони праці.
6. Протокол про обрання уповноважених трудових колективів.
7. Перспективний та поточний плани роботи підприємства по покращанню умов праці.
8. Комплексні заходи.
9. Розділ "Охорона праці" в колективному договорі.
10. План роботи служби охорони праці, графік обстежень, видані приписи, відповіді на них.
11. Журнали, акти проведення оперативного контролю стану охорони праці.
12. Статистична звітність з питань охорони праці.
13. Список працівників, які підлягають попередньому та періодичним медоглядам, заключний акт про проходження медогляду, наказ по підприємству про результати медогляду.
14. Положення про навчання працівників з питань охорони праці.
15. Програма вступного інструктажу.

16. Журнал реєстрації вступного інструктажу.
17. Журнал реєстрації інструктажів з охорони праці.
18. Перелік діючих на підприємстві інструкцій з охорони праці.
19. Інструкції з охорони праці для працюючих по професіях і видах робіт.
20. Журнал обліку інструкцій з охорони праці.
21. Журнал обліку видачі інструкцій.
22. Список професій та посад працівників, яких звільнено від інструктажів на робочому місці.
23. Наказ про призначення комісії по перевірці знань з питань охорони праці.
24. Перелік посад посадових осіб підприємства, які зобов'язані проходити попередню і періодичну перевірку знань з охорони праці.
25. Плани-графіки проведення навчання.
26. Перелік робіт з підвищеною небезпекою, для проведення яких потрібне попереднє спеціальне навчання і щорічна перевірка знань з охорони праці.
27. Програми навчання робітників безпечним методам праці.
28. Протоколи перевірки знань.
29. Посвідчення про перевірку знань з питань охорони праці.
30. Журнал реєстрації нещасних випадків на виробництві.
31. Акти про нещасні випадки на виробництві (Н-1), повідомлення про наслідки нещасних випадків (Н-2).
32. Акти про невиробничий травматизм (НТ).
33. Норми видачі спецодягу, взуття та інших ЗІЗ, особисті картки обліку спецодягу, спецвзуття та інших засобів індивідуального захисту.
34. Посадові інструкції.
35. Акти державної (технічної) комісії про готовність закінченого будівництвом об'єкта до експлуатації.
36. Проектна та виконавчо-технічна документація.
37. План попередження надзвичайних ситуацій.
38. Технічні паспорти на обладнання.
39. Паспорти вентиляційних систем, акти перевірок ефективності їх роботи.

40. Нормативні акти України (міжгалузеві та галузеві) з охорони праці.

### **Документи з питань атестації робочих місць за умовами праці**

1. Наказ про проведення атестації робочих місць за умовами праці.

2. Плани розміщення обладнання по кожному підрозділу.

3. Перелік робочих місць, які підлягають атестації.

4. Протоколи замірів шкідливих факторів трудового процесу.

5. Листи спостереження (фотографії робочого часу).

6. Карти умов праці.

7. Перелік робочих місць, виробництв, професій і посад, працівникам яких підтверджено право на пільгове пенсійне забезпечення за Списками № 1 та №2.

8. Перелік робочих місць, виробництв, професій і посад, працівникам яких не підтверджено право на пільгове пенсійне забезпечення за Списками №1 та №2.

9. Перелік робочих місць, виробництв, професій і посад, працівникам яких надаються щорічні додаткові відпустки за роботу в шкідливих умовах, інші пільги та компенсації, передбачені чинним законодавством.

10. Протоколи засідань атестаційної комісії.

11. Наказ про результати атестації робочих місць за умовами праці.

12. Виписки з наказу про результати атестації робочих місць (разом з виписками з переліку), які додаються до трудових книжок працівників, яким підтверджено право на пільгове пенсійне забезпечення.

### **Документація на підприємствах, які експлуатують об'єкти підвищеної небезпеки**

1. План локалізації та ліквідації аварійних ситуацій і аварій на підприємстві.

2. Графік проведення учбово-тренувальних занять і учбових тривог, що передбачені ПЛАС.
3. Акти про результати проведення занять.
4. Накази про призначення відповідальних осіб із числа ІТП за безпечну експлуатацію і справний стан об'єктів з підвищеною небезпекою.
5. Наряд-допуски на роботи з підвищеною небезпекою.
6. Змінні (вахтові) журнали на об'єкти підвищеної небезпеки.
7. Журнал ремонтів і оглядів об'єктів.
8. Журнал по водопідготовці в котельній.
9. Журнал обліку і повірки манометрів.
10. Журнал реєстрації, заливки, випробувань і установки контрольних легкоплавких пробок.
11. Журнал реєстрації проведення технічних занять.
12. Журнал реєстрації видачі наряд-допусків на роботи з підвищеною небезпекою на об'єктах.
13. Журнал реєстрації об'єктів, що не підлягають реєстрації в органах Держнаглядохоронпраці.
14. Журнал обліку виготовлення з'ємних вантажозахватних пристроїв і тари, періодичного їх огляду.
15. Графіки роботи (чергувань) обслуговуючого персоналу на об'єктах.
16. Технологічні схеми з арматурою та контрольно-вимірювальними приладами.
17. Виробничі інструкції по експлуатації технологічного обладнання.
18. Режимні карти.
19. Графіки планово-попереджувальних ремонтів об'єктів.
20. Графіки проведення технічних оглядів об'єктів.

### **Документи по безпечній експлуатації будівель і споруд**

1. Накази про створення служби спостереження за безпечною експлуатацією будівель та споруд, про призначення відповідальних за правильну експлуатацію, збереження та ремонт, з органі-

зації роботи з обстеження технічного стану і паспортизації будівель і споруд, про призначення комісії з проведення технічних оглядів.

2. Положення про службу спостереження за будівлями і спорудами на підприємстві.

3. Акти оглядів, приписи служби спостереження.

4. Плани-графіки проведення технічних оглядів, поточних і капітальних ремонтів.

5. Технічний журнал спостереження.

6. Технічний звіт про проведення обстеження технічного стану будівель і споруд.

7. Паспорт технічного стану будівлі чи споруди.

8. Ліцензія підприємства на право проведення будівельно-ремонтних робіт.

9. Проектно-кошторисна документація, акти прийому в експлуатацію відремонтованих будівель разом із документацією будівництва.

10. Інструкції з експлуатації елементів будівель та споруд (міжповерхових перекриттів, площадок, підлоги).

### **Документи по автотранспортному господарству**

1. Наказ про призначення особи, відповідальної за безпеку руху.

2. Наказ про призначення особи, відповідальної за випуск автотранспорту.

3. Технічні умови безпечного перевезення конкретних видів вантажів, узгоджені з Державтоінспекцією.

4. Журнал механіка.

5. Журнал руху подорожніх листів.

6. Журнал обліку порушень водіями правил дорожнього руху і дорожньо-транспортних пригод.

7. Журнал проведених заходів по профілактиці аварійності.

8. Журнал обліку опломбувань гнучких валів і спідометрів автомобілів.

9. Журнал передрейсового медконтролю водіїв.

10. Журнал реєстрації інструктажів з безпеки руху.

## Документи по електрогосподарству

1. Наказ про особу, відповідальну за електрогосподарство, й професійна відповідність.
2. Список осіб, які мають право віддавати оперативні розпорядження, вести оперативні переговори, а також наявність переліку телефонів диспетчерів енергопостачальної організації та доступність зв'язку.
3. Журнал перевірки знань ПТЕ електроустановок споживачів і ПТБ електроустановок споживачів.
4. Список електротехнічних працівників.
5. Медичний висновок про дозвіл на право роботи електротехнічних працівників в електроустановках.
6. Список осіб, які можуть призначатися відповідальними особами.
7. Перелік робіт, які можуть виконуватися за нарядам і за розпорядженням.
8. Перелік робіт, які проводяться в порядку поточної експлуатації.
9. Однолінійна схема електроустановок.
10. Комплект експлуатаційних інструкцій та інструкцій з охорони праці.
11. Журнал обліку електроінструменту.
12. План навчання електротехнічних працівників безпеці праці.
13. План протиаварійних тренувань.
14. Журнал обліку протиаварійних і протипожежних тренувань.
15. Оперативний журнал.
16. Журнал обліку відмов і аварій в роботі електрообладнання і мереж.
17. Журнал обліку захисних засобів.
18. Журнал реєстрації протоколів випробування засобів захисту і інструменту з ізольованими ручками, переносних світильників, знижувальних трансформаторів; журнал випробувань засобів захисту із діелектричних матеріалів.

19. Журнал обліку робіт за нарядами та розпорядженнями.

20. Посвідчення з електробезпеки на 2-5 групу, наряд-допуски для робіт в електроустановках.

21. Графік огляду кабельних трас, кабельних споруд і повітряних ліній.

22. Протоколи перевірок і випробування електрообладнання, апаратури, пристроїв РЗ і А, електромереж і заземлювальних пристроїв.

23. Паспортні карти або журнали з описом електрообладнання, що експлуатується, і захисні засоби з зазначенням технічних характеристик і зазначенням інвентарних номерів.

24. Креслення електромереж, установок і споруд; кабельні журнали, виконавчі креслення ПЛ і кабельних трас.

25. Виконавча документація підземних кабельних трас і заземлювальних пристроїв з прив'язками до будівель і постійних споруд із зазначенням місць встановлення з'єднувальних муфт і перетинів з комунікаціями.

Навчальне видання

ІВАХ Роман Михайлович  
БЕДРІЙ Ярослав Іванович  
БІЛІНСЬКИЙ Богдан Омелянович  
КОЗЯР Михайло Миколайович

# Основи охорони праці

Навчальний посібник

Редактор *Василенко Людмила Геннадіївна*  
Коректор *Наследова Тетяна Анатоліївна*  
Комп'ютерна верстка *Василенко Людмила Геннадіївна*  
Дизайн обкладинки *Куташенко Валерій Сергійович*

Підписано до друку 25.01.2010.

Формат 60x84/16. Папір офсетний. Гарнітура Newton C.

Друк офсетний. Обл.видав.арк. 28,77.

Ум.друк.арк. 26,97. Тираж 1000 прим.

Зам. №

Видавництво «Кондор»  
Свідоцтво ДК № 1157 від 17.12.2002 р.  
03067, м.Київ, вул. Гарматна, 29/31,  
тел./факс:(044) 408-76-17, 408-76-25